www.elettronicaflash.it

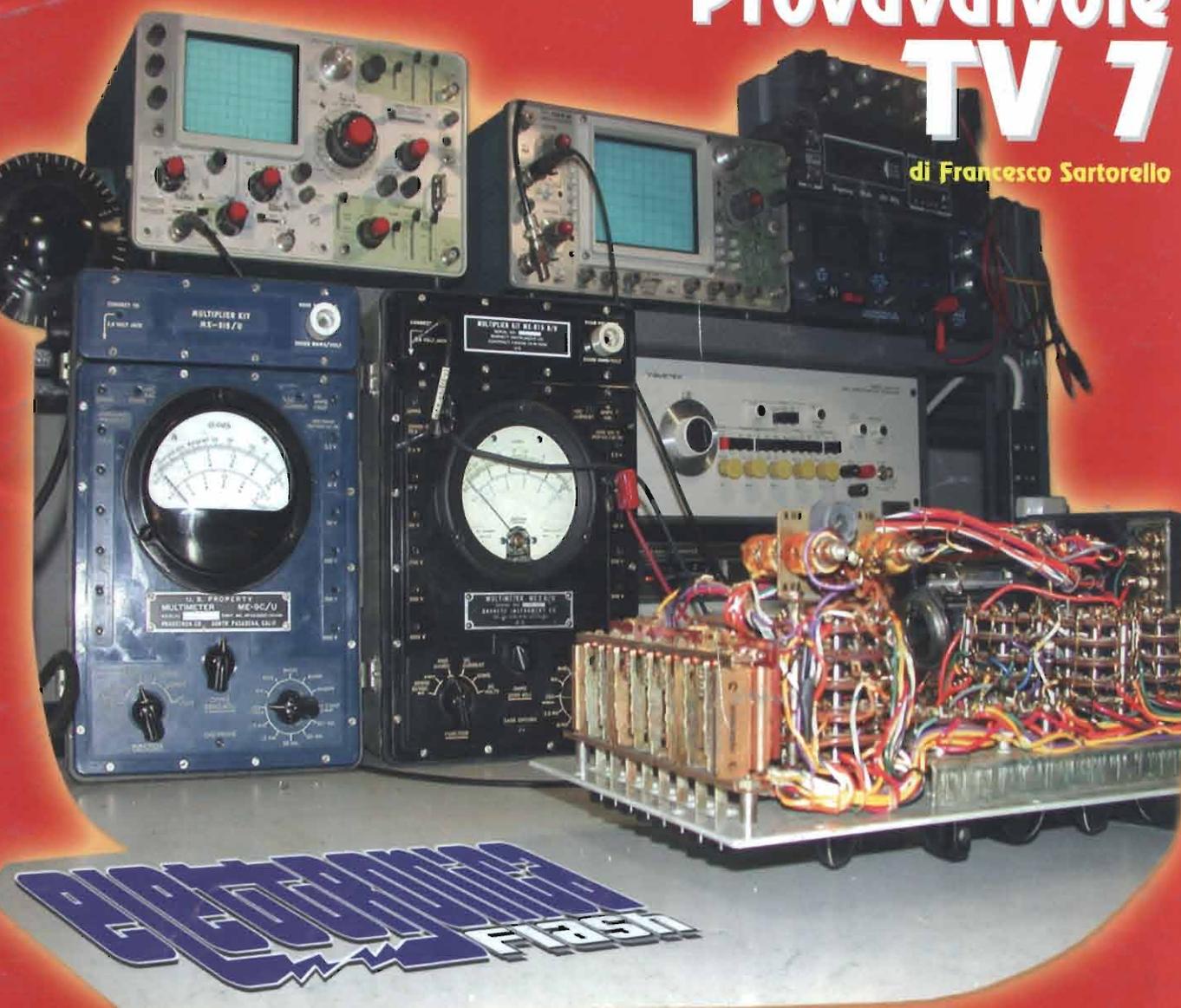
n° 230 - Settembre 2003 € 4,00

elettronica flash

mensile di progetti, radio, computer & news dal mondo dell'elettronica

Allen Goodman editore - 40129 Bologna - via dell'Arcoveggio 118-2 - Sped. in A.P. - 45% - art. 2- comma 20/b - Legge num. 662/96 - Filiale di Bologna - ISSN 1124-8912

Provavalvole TV 7

di Francesco Sartorello

Amplificatore valvolare Single Ended con 6L6

di Andrea Dini

30230

9 771124 891003

Tutto sull'antenna K9AY

di Quelli del faiallo

Modifica al Kenwood TS700

di Daniele Cappa

I progetti

L'approfondimento

Le rubriche

Le monografie

Surplus DOC

Articoli elettronici elettronica flash

Riceviamo e pubblichiamo

Questo mese pubblichiamo volentieri il contributo di un Lettore/Collaboratore che ha inviato questa mail in redazione. Auspichiamo interventi da parte dei lettori per un dibattito sull'argomento o sul forum del sito, o direttamente in redazione tramite mail, lettera o fax. A voi.

Titolo: Non c'è trippa per gatti: dove si parla di fiere, mercati ed altre sciocchezze.
Spett. redazione,
da tempo, sono onorato dall'amicizia del direttore di EF, che essendo un autista instancabile, compensa il mio proverbiale odio per la guida e riesce a farmi visitare le fiere più lontane. Così, qualche giorno fa, tornando dalla fiera del radioamatore di Friedrichshafen mentre lui guidava, io pensavo.
Pensavo che per pochi Euri (meno di quanto si paga a certe fiere locali) non ho fatto la fila per prendere il biglietto di ingresso nonostante la marea di gente, perché c'erano sei casse aperte, pensavo che ho visitato un capannone immenso pieno di materiale radio elettronico d'occasione, un capannone meno immenso pieno di aziende che commercializzano prodotti per radioamatori, un altro capannone dove le associazioni dei radioamatori europei e non erano rappresentate (c'era anche l'A.R.I.)
Pensavo che se ci fossi andato con un bambino piccolo, l'avrei potuto affidare a delle graziose e biondissime fanciulle che gestivano un'area apposita (kindergarten) così, mentre sperperavo denari a destra e a manca, lui si sarebbe divertito e avrebbe cominciato a capire perché agli italiani piacciono le tedesche (se il lui era una lei, si sarebbe divertita e basta.)
Pensavo che quando ho cominciato ad interessarmi alla radio, circa 33 anni fa, conoscevo la Fiera di Mantova, non so davvero se ce ne fossero state delle altre, ma credo ben poche.
Questa fiera, si teneva all'interno di un palazzo antico e questo, assieme al fatto che ci andavo una volta all'anno e quindi l'attesa era lunga, contribuiva a darle un che di fascinoso. Fatto sta, che dopo mesi trascorsi ad annotare su un taccuino quello che mi sarebbe piaciuto comprare, veniva il giorno X, io e il babbo partivamo e dopo un bel viaggetto di 100km Bologna – S.Giovanni in Persiceto – Carpi – ecc. eccola la Fiera!
C'erano le aziende che vendevano radio, c'erano i surplussai, toccavi finalmente le cose fino allora viste/sognate su qualche rivista, o che qualcuno ti aveva raccontato, che anche con un BC312 potevi ascoltare i radioamatori del Sud America, e lì i 312 c'erano davvero, mica chiacchiere!
C'erano i Radio Handbook che sfogliavi per vedere quelle belle pubblicità della Millen MFG o della Barker&Williamson e se il babbo era in buona te ne comprava una copia che poi al ritorno volevi leggere in macchina e stavi regolarmente male, che si sa, in macchina non si legge, nemmeno sul sedile davanti.
Il paragone tra le due fiere mi è venuto spontaneo perché ho ritrovato le stesse emozioni date da un fatto semplicissimo: c'erano le radio, gli accessori, le antenne i cavi e c'era quello spirito tra l'interessato e il goliardico che aleggia alle riunioni di appassionati dello stesso hobby.
Dalla fiera di Mantova ad oggi del tempo ne è passato e io ho continuato a frequentare fiere nella doppia veste di visitatore e qualche volta di espositore, assistendo, mio malgrado, ad un impoverimento di contenuti incredibile.
Oggi, di fiere, ce ne sono almeno tre o quattro al mese sparse per tutta Italia (tolti giusto Luglio e Agosto) e a queste Fiere dell'elettronica e del radioamatore possiamo acquistare:
occhiali da lettura (?), orologi da polso o a cucù da 5 o 6 euro, animali di peluche e galline a pila che camminano e muovono il becco, articoli di ferramenta, bigiotteria, colle miracolose, elettrodomestici ex-stock, prodotti per pulire l'argenteria, automobiline radiocomandate.
Tra questi banchi di amenità, ogni tanto compare qualche venditore di prodotti elettronici e addiritura qualche venditore di radio e articoli annessi, nuovi o surplus.
Così chi ha il difetto di essere un illuso e, ancor peggio, un radioamatore, va, paga e si sorbisce tutto questo.
Ma appunto, è un illuso, spera ogni volta che le cose siano diverse, che ci siano uno, dieci banchi–Bengodi traboccanti di meraviglie elettroniche e radiantistiche!
A me, questa situazione fa venire il mal di pancia, come espositore ho ridotto drasticamente la mia partecipazione a queste fiere multi-prodotto e, come visitatore, pur ricadendo nella categoria degli illusi, mi domando ogni volta cosa

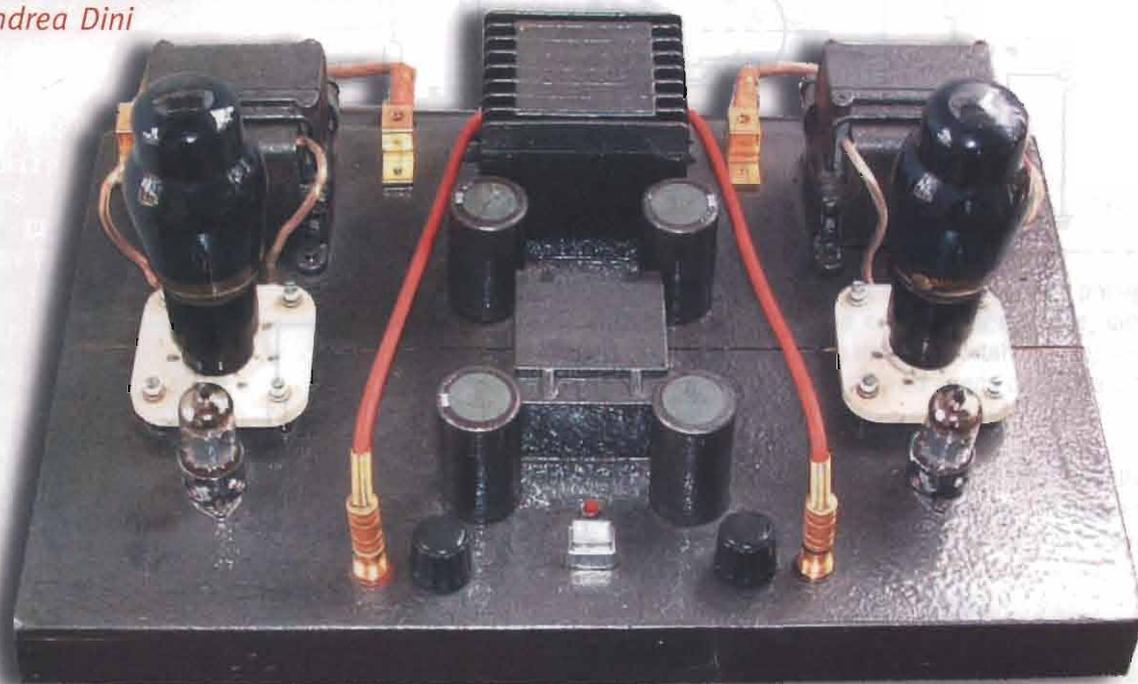
ci sono andato a fare, e molti miei amici, più svegli di me, hanno smesso del tutto di andarci.
Credo di conoscere abbastanza bene certe regole di mercato, e non faccio fatica a capire che dal punto di vista degli organizzatori queste fiere rendano bene, ma almeno dovrebbero chiamarle con un nome diverso, non più "fiera dell'elettronica e del radioamatore" bensì "fiera campionaria di articoli vari".
In rari casi, qualche organizzatore ha capito la situazione e ha ripristinato vecchie abitudini riservando aree a basso costo al cosidetto mercato delle pulci, il successo è stato immediato e a loro va il mio plauso.
Diversa è anche la situazione dei vari mercati – mercatini organizzati dalle Sezioni dei Radioamatori o comunque da persone armate dallo spirito giusto; qui l'atmosfera è ancora ruspante, il materiale esposto è quello che deve essere, e anche se non compri o vendi nulla ti diverti, la gente che incontri condivide il tuo hobby e non è certo venuta per comprare la gallina a pile o altre fesserie!
Se sei andato per scambiare qualcosa sai che ogni persona che incontri è un tuo potenziale interlocutore e fai volentieri due chiacchiere con lui, non sai se è un CB, un radioamatore, un semplice appassionato, poco importa, se è li vuole dire che ha qualche interesse simile al tuo!
Il mio invito a chi legge, sarebbe quello di disertare le fiere dove i banchi sono diventati il capolinea per montagne di monitor per computer salvati dalla demolizione e di frequentare solo quelle dove il materiale esposto è in alta percentuale coerente con il tema dichiarato della fiera: come dire, se la pubblicità dice fiera del radioamatore, la maggior parte degli espositori devono trattare materiale per radioamatori, nuovo o surplus che sia.
Chissà che allora non ci torni quell'emozione che provavamo anni fa davanti a un bel banco pieno di radio, e che per provarla ho dovuto fare 1200km! (sono fortunato, oltre al Presidente Operaio ho anche il Direttore Guidatore).
Se avete letto fino in fondo, avrete capito il senso del titolo: per noi radioappassionati c'è ben poco da trovare nelle nostre italiche fiere e se non facciamo qualcosa, ce ne sarà sempre meno!
A presto,

Carlo Bianconi,
ricevuto via e-mail

Caro Carlo, oltre a ringraziarti per gli apprezzamenti sulla mia persona (ma il piacere è reciproco) ti vorrei anche ringraziare per la mail che hai inviato in redazione: finalmente questo discorso viene alla luce "ufficialmente" e non mormorato alle fiere o come argomento di discussione sui vari forum degli appassionati di radio in rete. Sono sostanzialmente d'accordo con quello che tu dici, ce lo siamo raccontato spesso nei nostri frequenti incontri, ma secondo me il discorso è un po' più complesso. Alle fiere sono gli espositori non-elettronici che abbondano o i radioelettronici puri che mancano. In pratica sono molti loro o pochi noi?
Chi organizzà professionalmente questi eventi (e lo fa bene!) deve sottostare a regole di mercato ben precise: l'affitto degli spazi (qualche volta molto costosi), le spese di pubblicità e gestione e tutto il resto, per cui non ha molte vie d'uscita. Deve "riempire" gli spazi. È ovvio che in percentuale i radioelettronici sono molto pochi per le ragioni che tutti sappiamo (computer, internet, crisi delle 'vocazioni', ecc.) per cui, pur di mantenere l'appuntamento (cosa succederebbe se dal calendario delle fiere venissa a mancare qualche appuntamento ormai classico?) si devono fare dei compromessi. Compromessi che, però, se guardiamo i materiali esposti anche dai radioelettronici, devono fare tutti, nessuno escluso!
Infatti le manifestazioni ad alto contenuto radioelettronico sono quelle gestite dalle sezioni delle associazioni radioamatoriali che non hanno budget da rispettare o conti da far tornare (vedi Marzaglia, Moncalvo, Voghera, ecc.); oppure quelle i cui organizzatori lungimiranti, come dici tu, mantengono una parte della struttura espositiva a disposizione del tradizionale mercatino-scambio fra gli appassionati.
Ma allora cosa facciamo?
Non possiamo dire "non andate alle fiere", non ne abbiamo il diritto, né tantomento l'autorità per farlo; cerchiamo, invece, di essere propositivi: chiediamo agli organizzatori, che adesso non lo fanno, di destinare una parte della mostra a mercatini che siano realmente un punto d'incontro per gli appassionati di radio, di surplus e di tutto il resto. Con un prezzo di partecipazione per gli espositori equo ed accessibile a tutti in maniera che, magari, il tuo vicino di banchetto venda cose attinenti alle tue e non lucchetti per bicicletta. In ogni modo se alle 'sagre' ufficiali di partito ci sono stands di diete dimagranti e aspirapolvere, dagli 'elettronici' ci possono stare anche le automobiline radiocomandate.
Un saluto,

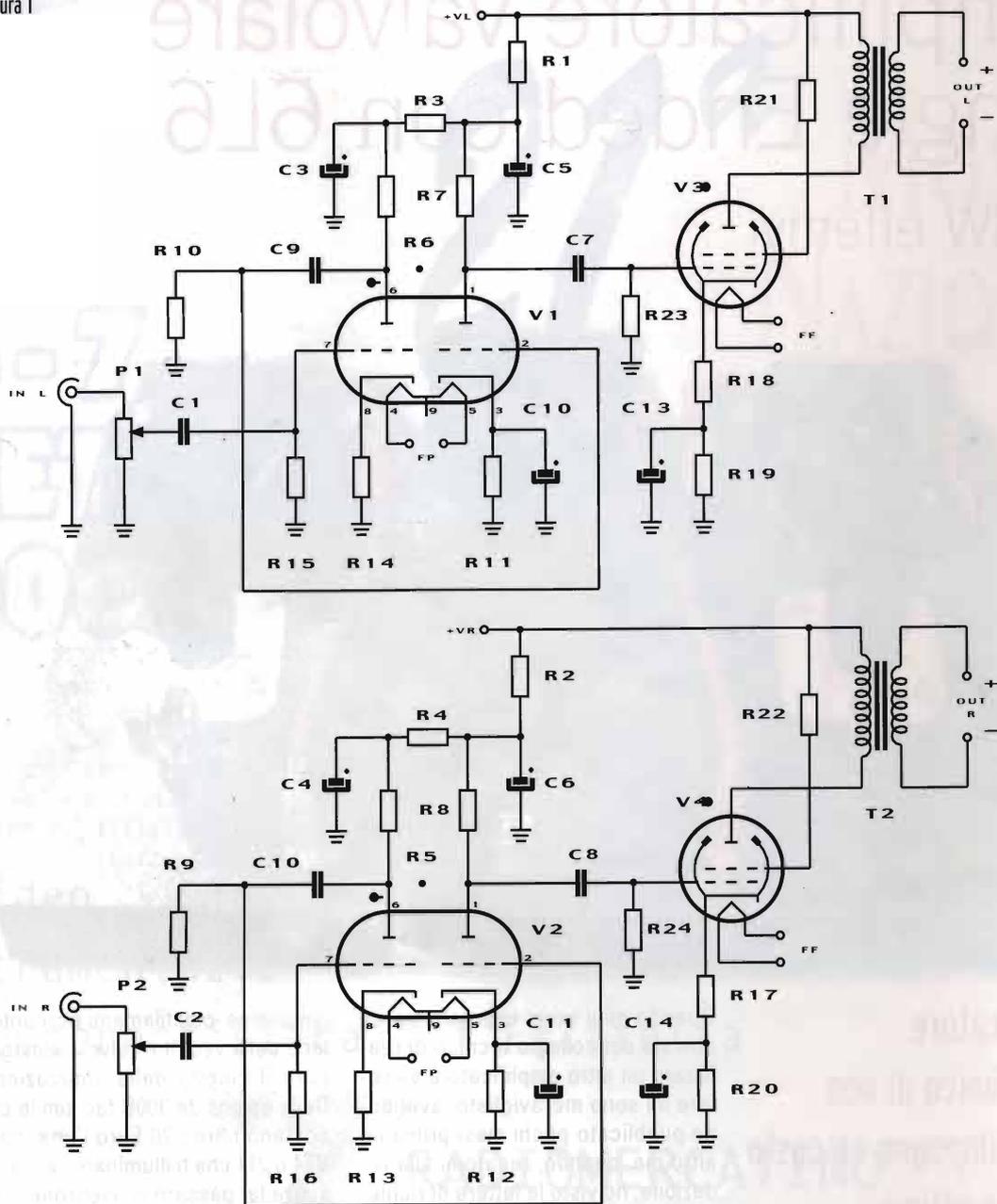
Amplificatore valvolare Single Ended con 6L6

8+8W effettivi

Andrea Dini

Amplificatore stereofonico di non troppo impegno ne costo ma dalle ottime caratteristiche e pregi di sonorità. Utilizza le "regine delle balere" ovvero le mitiche ed intramontabili 6L6...

Quando mi è stato espressamente chiesto dal collegio tecnico di realizzare un altro amplificatore valvolare mi sono meravigliato, avendone pubblicato pochi mesi prima un altro ma, quando, recatomi alla redazione, ho visto le lettere di richiesta dei lettori mi sono dovuto ricredere... *la valvola piace, suona bene*, fa arredamento. Per dirla in modo moderno: " è un sacco trend!" basti pensare (orrore degli orrori) che a Taiwan sono di moda mostruosi amplificatori zeppi di valvole e valvoline solo ornamentali. Sotto lo chassis pulsa un bell'integratone monochip dal suono buono e moderno mentre i tubi termoionici altro non sono che delle bellissime lampadine con filamenti ricreanti la luce della vecchia valvola e magari pure il bluetto della ionizzazione. Delle splendide 300B fac simile che costano oltre i 20 Euro l'una, delle VT4 o 211 che ti illuminano la stanza senza far passare un elettrone al loro interno... che dire? Brutto ma *bello, orrido ma tecnologico*.

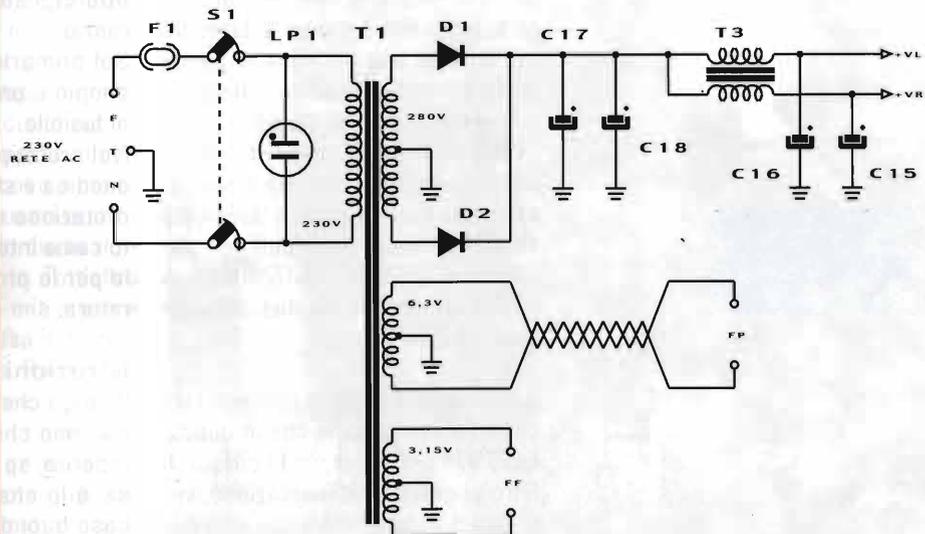
Tutto questo mi ricorda la scena del film di Woody Allen nella quale, per motivi di tempo, in un fantascientifico mondo, non era più possibile avere rapporti con l'altro sesso per cui il nostro Woody si accontentava di una mostruosa macchina tipo sarcofago chiamata "self godeur", beh, le assonanze tra i due fatti sono parecchie!

figura 1

Allora per non incorrere in questi problemi, non avere un impianto HiFi hi-end la cui fedeltà viene misurata in lumen e non in watt, propongo un altro frutto dei tempi che furono.

Amplificatore stereofonico con due 6L6 connesse in single ended funzionanti a triodo, senza anello di retroazione ne fronzoli di alcun genere ma dal suono buono ed indistorto. Come pilota e prepilota una bella ECC et voilà!

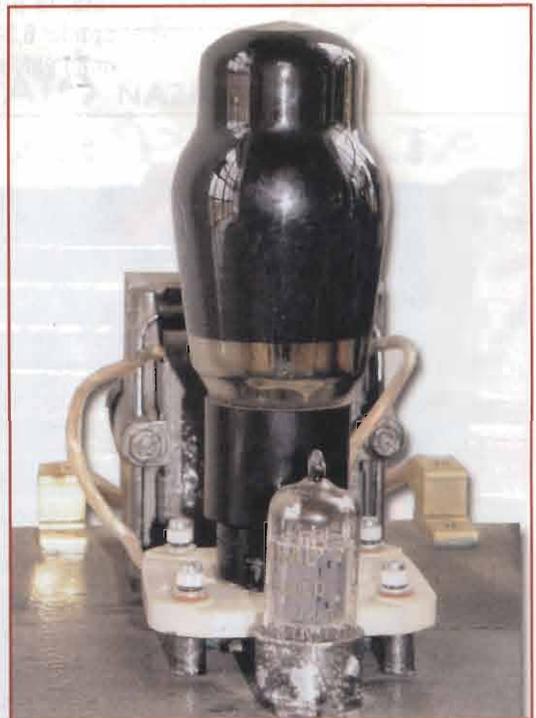
Come suona il bel tetrodo a fascio pochi altri lo fanno; pochi watt ma ben ascoltabili, specie se l'amplificatore verrà completato con diffusori ad alta efficienza con woofer morbidi in cartone, di notevole diametro, ma bobine di diametro non

ELENCO COMPONENTI

R1 = R2 = 2,7kΩ 1W
R3 = R4 = 4,7kΩ 1W
R5 = R6 = 120kΩ
R7 = R8 = 100kΩ
R9 = R10 = 1MΩ
R11 = R12 = 3,9kΩ
R13 = R14 = 470Ω
R15 = R16 = 1MΩ
R17 = R18 = 100Ω 2W
R19 = R20 = 270Ω 2W
R21 = R22 = 22kΩ 1W
R23 = R24 = 470kΩ 1W
P1 = P2 = 100kΩ pot. log. a scatti Alps
C1 = C2 = C7 = C8 = C9 = C10 = 220nF 500V POLI
C3 = C4 = 10μF 350V el.
C5 = C6 = 22μF 350V el.
C11 = C12 = 47μF 63V el.
C13 = C14 = 100μF 63V el.
C15 = C16 = 100μF 450V el.
C17 = C18 = 220μF 450V el.
D1 = D2 = 1N5408
V1 = V2 = ECC83
V3 = V4 = 6L6
T1 = T2 = trasf. uscita single ended per 6L6, uscita 8Ω (250V, 100mA, 2,5kΩ)
T3 = 2 x 10H 2 x 1000Ω
T4 = primario 230Vca secondario anodica 2 x 280V 200mA, secondario filamento finali 3,15V + 3,15V 4A secondario pilota 6,3V + 6,3V 700mA

esagerato e tweeter conici con predilezione delle note medie; infine un taglio crossover due vie non troppo impertinente, anche un solo condensatore in serie all'altoparlante dei medio alti molto spesso è ottimale. Da preferirsi una cassa a baffle infinito o sospensione ma non un bass reflex anche se ben accordato.

Schema elettrico

Dando un'occhiata alla figura 1 notiamo la semplicità dei due stadi amplificatori, del tutto identici tra loro e, direi quasi, elementari.

Il segnale viene prelevato dal preamplificatore o dalla sorgente, deve essere di almeno 1V effettivo, viene iniettato in griglia controllo della prima sezione del doppio triodo, preamplificato e riproposto all'altra sezione che effettua un vero e proprio rinforzo del segnale, rendendolo tale da poter pilotare di griglia la bella 6L6, non essendo presente alcun controllo di reazione, divengono molto importanti i componenti di catodo ed anodo dei due triodi di pilotaggio, come pure quelli di catodo della 6L6. Non modificando i valori da noi consigliati l'effetto è equilibrato, la risposta in frequenza buona (sempre che i trasformatori

di uscita siano degni del loro nome), qua e la modificando taluno di questi componenti potremo enfatizzare più o meno una porzione di banda audio o modificare il livello distorsivo ed il guadagno di stadio.
La 6L6 è connessa a puro triodo ed eroga non oltre gli 8W ma se ci fosse interessata potenza avremmo scelto un finale push pull con parallelo di KT88; ai trasformatori di uscita connetteremo due diffusori da 8Ω e 20W circa.

Un discorso a parte lo potremo fare circa l'alimentazione che in questo caso è in particolar modo curata! Il filtro pi greco di alimentazione, vedi foto 5 è del tipo doppio, uno per canale per evitare effetti diafonici determinati da comunanza di anodica; il trasformatore T4 è a presa centrale quindi due soli diodi basteranno per raddrizzare l'alternata fornita. Sono stati preferiti i diodi allo stato solido per non complicare troppo il circuito e perché se ne potevano stare sotto telaio.
L'alimentazione di filamento delle valvole finali e delle pilota è separata, la prima 3,15+3,15V e la seconda 6,3+6,3V sempre immessa nelle valvole senza essere raddrizzata. I cavi dei filamenti saranno attorcigliati tra loro per limitare il ronzio.
Sul primario di T4 un interruttore doppio e una spia neon 230V oltre al fusibile.
Nel prototipo di redazione su ogni anodica è stato posto un fusibile di protezione ma soprattutto utilizzato come interruttore per ogni canale per le prove di laboratorio e taratura.

Istruzioni di montaggio

Ritengo che il componente, se così potremo chiamarlo, più difficile da reperire, se non lo avete già in casa, è lo chassis in legno. Nel mio caso buona è venuta una vecchia valigetta in legno leggero con coperchio incernierato che conteneva colori ad acquerello, nel vostro caso potrà esservi utile la cassetta dei doni natalizi, il contenitore dei sigari e, se proprio non avete nulla, chiedete di farvi fare una scatolina al falegname sotto casa! Sul piano superiore sono stati fissati i trasformatori, condensatori di filtro, zoccoli delle valvole, poi i connettori dorati e i controlli di ingresso; a proposito, avete visto che belli sono gli zoccoli in ceramica bicolore per le 6L6, trovati ad un mercatino? Tutte le altre cose stanno sotto chassis. Ho optato per ancoraggi differenti dalle classiche rastrelliere perché lo spessore troppo esiguo del legno della scatola avrebbe fatto si di far spuntare le viti a legno di fissaggio, usando pezzetti di basetta millefiori passo 5mm ed incollatili con colla rapida tutto si è risolto. In questo modo potremo fissare ed ancorare efficacemente tutti i componenti, fissare tutti i fili e le connessioni. Ponendo i ritagli di basetta presso le maggiori concentrazioni di componenti, ad esempio sotto le valvole realizzeremo un layout davvero OK.
Tutti i cablaggi a filo sono stati realizzati con cavo isolato monoanima, di non facile reperibilità. Ad

esempio questo tipo di filo è stato recuperato dal pattume dell'elettricista che ha messo a norma tutte le tracce e i cavi del condominio, sostituendo i cavi con tipi antifiamma multicore. L'elettricista inizialmente non ne voleva sapere anche perché questo tipo di cavo è molto comodo per cablare quadri elettrici e in tutti quei casi in cui la rigidità del filo è importante. Tutt'altro utilizzo è quello che la mia signora fa dello stesso filo: lo usa in terrazzo per fissare le piante. Bah!

Nel prototipo da me realizzato ho chiuso il fondello dello chassis con un foglio resistente di perspex trasparente in modo da poter provare agli amici che non si tratta di valvole finte, ma di veri tubi termoionici, e per non incorrere in scosse pericolose. Tutte le connessioni di potenza sono effettuate con monster cable bassa perdita, quelle di segnale con cavo schermato di ottima fattura, infine tutta l'elettronica sottopannello è stata irrorata di spray antiarco. Lo chassis è verniciato con prodotto hammerite grigio che ricorda la verniciatura martellata metallizzata tipica degli apparecchi del periodo.

andrea.dini@elflash.it

Pochi Euro per un Pc

Danilo Larizza

Basta una fiera dell'elettronica e un po' di Euro in tasca per assemblare un Pc perfettamente funzionante e performante

Introduzione

Girovagando per le fiere di elettronica e radiantismo non è raro trovare grosse ceste colme di materiale informatico usato o di recupero con su scritto "Tutto a 10 Euro". Bene, non pensiate che sia materiale scadente e non funzionante. Quello sarà il nostro punto di partenza per riuscire a costruire un bel Pc da usare in casa, ottimo per collegarsi a internet, battere una lettera, tenere il log dei nostri QSO e perché no... farci passare qualche oretta spensierata con un bel videogioco. Il progresso informatico ci è di grande aiuto!!! Infatti un componente appena comprato nel mercato del "nuovo" dopo pochi giorni è già vecchio. Vi faccio un esempio? Un ragazzino va nel negozio di informatica e si fa assemblare dal venditore un supercomputer che fa invidia ai calcolatori universitari. Arriva a casa e che fa????? Ma come non lo sapete??? Installa tutti i giochi del mondo e inizia a giocare. Dopo un paio di giorni incontra un suo amichetto che gli dice che ha montato una scheda madre e una scheda video che gli permettono di raggiungere 0, 0000000000000000001 fotogrammi al secondo in più rispetto al suo computer!!! Ecco che il nostro amico diventa pazzo...non dorme più e non mangia più. Sapete qual'è l'unica cura??? Comprare una scheda madre e una scheda video nuovaaaaa perché quella di una settimana fa... non va più beneeee :) E qui entriamo in gioco noi... i pezzi che il nostro amico ha venduto come materiale usato compaiono sui tavoli dei rivenditori di hardware e nelle fiere venduti a un prezzo irrisorio. Sappiate che nel mondo dell'informatica raramente c'è un qualcosa che funziona male... di solito o va o non va! Quindi con pochi euro possiamo accaparrarci i componenti che risultano troppo lenti per il nostro amico ma super-prestanti per noi!

Cosa compro?

Puntiamo l'obbiettivo sulle fiere (ma lo stesso ragionamento può essere fatto nel negozio di informatica). Dipende tutto da quanto tem-

po vogliamo perdere. Possiamo comprare un computer usato già assemblato o armarci di tanta pazienza e scegliere pezzo per pezzo in modo da costruire il tutto proprio come lo vogliamo noi.

Computer bello e pronto.
Si trovano pile di computer accatastati uno sull'altro provenienti da rinnovo parco macchine di banche, uffici, scuole. Magari non sono potentissimi, ma sono un buon punto di partenza. Possiamo prenderne uno come base e modificarlo con qualche componente (modem, scheda di rete, scheda video più potente) per adattarlo alle nostre esigenze. Siamo nel 2003 e i computer considerati "vecchi" sono dei gloriosi Pentium II i quali, secondo me, resteranno gloriosi ancora per un bel po di tempo. Considerate che io in casa ho un Celeron a 300MHz (il cui valore commerciale è nullo) che mi fa da server nella mia rete lan. Il vantaggio dei computer "aziendali" è quello di essere spesso di ottima marca mantenendo quindi robustezza e affidabilità nel tempo. Basterà scegliere quello messo meglio e dare una bella spolverata per avere in casa un bel computerino. Nell'ultima fiera avevano dei Pentium II marcati Compaq con hard disk da 15GB e 64MB di ram da vendere a circa 70 Euro!!!!! Ragazzi 70 euro non è nulla... bastava aggiungerci altri 20 Euro di monitor e 3-4 euro di tastiera e abbiamo un Pc pronto!!!! Magari non vi bastano 64MB??? Bene, ne mettete altri 128 o 256 con poco. E già abbiamo una scheggia di Pc. A volte troviamo anche qualche Notebook usato. Onestamente non ho mai trovato la super offerta... ma ho amici che hanno fatto ottimi acquisti dopo un po' di contrattazione :) Per i notebook non spenderei più di 500 Euro considerando che non c'è garanzia e che nei negozi con 800 Euro ne compriamo uno nuovo e con due anni di garanzia.

E se me lo faccio da me?
Per i più informatici (gente dal cacciavite facile) la strada è diversa... dobbiamo partire dal singolo componente per arrivare a comporre tutto il Pc.
Ecco la lista della spesa :

- Processore
- Scheda madre
- Ram
- Hard Disk
- Scheda video
- Floppy Disk
- CD-Rom o Masterizzatore
- Mouse e tastiera
- Monitor
- Case

Ecco cosa serve per mettere su un Pc base... poi ci sono gli extra :

- Scheda sonora + casse
- Modem
- Scheda di rete
- Lettore DVD
- Stampante

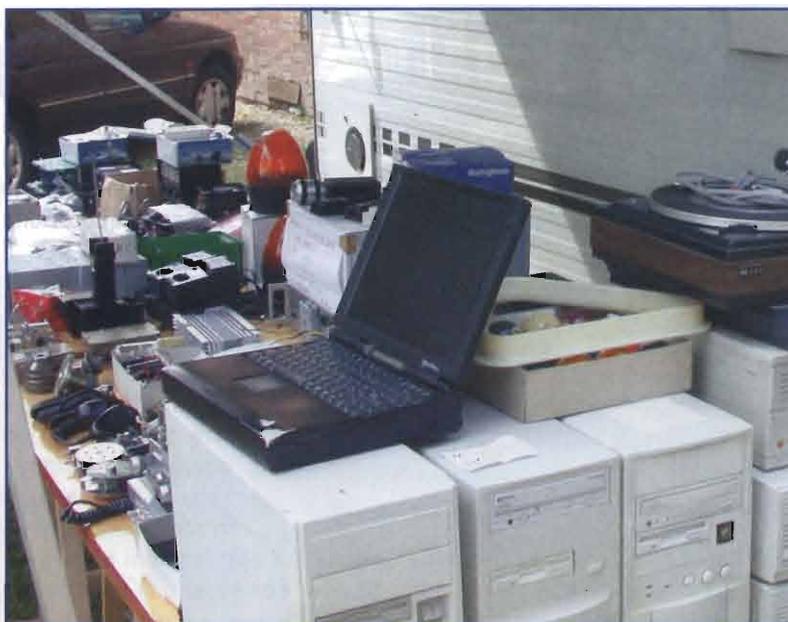
Analizziamo i componenti:
Processore: Dipende molto dalla potenza di calcolo che abbiamo bisogno. Diciamo che una buona partenza è un Pentium 2 a 300MHz. Il prezzo non dovrebbe superare i 15 Euro completo di ventola di raffreddamento (importantissima). Con tale velocità potremo eseguire la quasi totalità di programmi presenti sul mercato senza molte difficoltà. Inutile dire che più si sale e meglio è :)! Oltre alla famiglia Pentium (di Intel) possiamo orientar-

ci sulla casa AMD molto economica. Per un AMD diciamo almeno K6-2 a 500 MHz.

Scheda madre: c'è poco da scegliere... deve essere compatibile con il tipo di processore scelto e magari garantirci un futuro aggiornamento con un processore più performante. Diciamo che per un P2 a 300MHz possiamo prender una scheda che arrivi a supportare processori fino al Pentium 3 a 500MHz. A volte possiamo trovare schede madri con tutto integrato (scheda video, scheda sonora e a volte scheda di rete). Passi per il suono e per la rete ... ma per il video sono dei compromessi...nel senso che si risparmia come prezzo e come spazio ma le prestazioni non sono eccezionali. Altri 15 Euro.

Ram: Anche questa deve andare di pari passo con la scheda madre. Più ne avete e meglio è! Consiglio almeno 128MB... meglio 256 :). 20 Euro ogni 128MB

Hard Disk: Un disco nuovo da 60GB EIDE costa nuovo 80 Euro quindi se ne trovate uno da 20GB usato trattate per una cifra simbolica. Diciamo 10-20 Euro. Di solito fanno offerte per quelli da controllare... tipo: tre pezzi a 15 euro... a volte funzionano tutti e tre :)

Scheda Video: Non vi dico né marche né modelli perché ci perderemmo... controllate solo lo slot di connessione. Può essere AGP o PCI... sceglierei il primo... molto più prestante. Per regolarci della potenza non conoscendo i Chip... diciamo (ma non è regola) che più hanno alette per dissipare il calore sopra... e più sono potenti :) Se non ci interessa la potenza sceglietene una con 16 o 32MB. Massimo 10Euro per una 32MB

Floppy disk: non c'è nulla da dire... basta che funzioni e sia a doppia densità (1, 44MB). Nuovo costa 10 Euro... fate voi per l'usato.

Cd-Rom o Masterizzatore: Potreste anche comprarli tutti e due...il cd lo comprerei usato (un modello 50x lo vendono intorno ai 10-12Euro) per il masterizzatore andrei sul nuovo che in fiera si trova per 50 euro.

Mouse e tastiera: No comment

Monitor: taglio minimo almeno 15 pollici se non 17. Un 15 pollici a colori che arrivi almeno a 1024pixel x 768pixel costa circa 30 euro usato. Per un 17pollici non supererei gli 80-100 Euro. Consiglio di farveli vedere accesi per evitare che ci siano pixel non funzionanti.

Case: Ovvero il contenitore. Qui non vi dò nessun consiglio anche perché è solo questione di gusti... ce ne sono di tutti i tipi e di tutti i colori... a voi la scelta. Possono chiedervi se AT o ATX (anche se non penso troviate più il primo modello) per risolvere il dilemma... fategli vedere la scheda madre che avete comprato.

Questo è quello che ci serve per avere un Pc che si accende... con il quale possiamo iniziare a scrivere qualche lettera e a usare qualche giochino.

Andiamo agli extra :

Scheda sonora + casse: Consiglio di comprarle assieme in un'unica offerta. Il costo dei singoli pezzi è ridicolo... 8Euro per una scheda sonora nuova e altri 8 per le casse... qualsiasi modello è buono... basta che sia corredato di appositi drivers software.

Modem: Componente indispensabile se vi volete collegare a internet per fare qualche ricerca o per controllare la posta. Sceglierei il modello da 56Kbaud che potrete trovare a circa 5 Euro usato.Anche per questo componente importantissimi i drivers.

Scheda di rete: Per l'utilizzo casalingo non serve a molti... ma se volete utilizzare il Pc collegandolo

a una rete questa diventa indispensabile. Accertatevi che sia un modello 10/100Mbit il cui prezzo di aggira intorno ai 9 euro NUOVAAA!!!!

Lettore DVD: Nel caso abbiate scelto un monitor da 17 pollici e un processore abbastanza potente (almeno 500MHz) un lettore DVD potrebbe essere un'aggiunta simpatica per trascorrere serate assieme agli amici vedendo un bel film. Onestamente non so la quotazione usata... ma per il nuovo si parla di poco meno di 40 Euro. Regolatevi.

Stampante: Se volete ascoltarmi non compratela usata... ci sono troppe parti in movimento e il rischio che non funzioni bene è altissimo. Con 40 Euro si compra una a colori nuova... e garantita!

I prezzi sono indicativi e cambiano di fiera in fiera quindi prendeteli solo come esempio. Molti pezzi li troverete sullo stesso bancone permettendovi di ottenere uno sconto cumulativo per l'acquisto di più materiale.

Conclusioni

In questo modo ho assemblato un paio di Pc per gli amici e alcuni per me. Non dico che siano dei mostri ma per iniziare vanno più che bene. Se poi l'utilizzo è video scrittura e internet le soddisfazioni saranno molte. Come ho già detto tenete in considerazione i componenti da "provare" venduti a prezzi talmente bassi da poter rischiare di trovarli rotti. E in fine andate su pezzi il più standard possibile... non ricercate esemplari unici... rischierete di tenerli in cantina. Prossimamente tratteremo anche il montaggio dettagliato di un Pc in modo da aiutare anche chi "vorrebbe" montare un Pc ma non sa da dove iniziare.

Salutiiiiii.

danilo.larizza@elflash.it

Sabato 27 settembre

Villa Tamba sede della Sez. ARI di Bologna

Ore 9,30 arrivo dei partecipanti.

Ore 10 Assemblea straordinaria "**Gruppo Six Italia**"

Pranzo a Villa Tamba **ore 13**

Ore 15 - **Sessione di esami** per il conseguimento della **licenza USA**

Convegno:

- **saluto del Presidente** della Sezione di Bologna e del rappresentante del CD Nazionale ARI
- **TX4PG**: Marquesas isl. Introduzione e presentazione del filmato by I2YSB & IK2GNW
- STORY: **Sudan Dxpedition** March 2003 by DK7YY & DL3DXX
- **425 DX News**: un successo tutto italiano, seguito da...
- La presenza italiana nello **IOTA** by I1JQJ
- **Contest 40&80** IZ1CRR & I4QHD vi illustreranno le novità introdotte nel regolamento del contest tutto Italiano, palestra per i nuovi contester. Seguirà la consegna delle targhe ai vincitori dell'edizione 2002

... e sempre a proposito di contest ma questa volta **WW**, i vincitori del 2002 ci presentano il filmato delle loro gesta:

- **IH9P** - Multi/Multi WWDX SSB 2002 - Radio, Amicizia, Sole e... by Tikirriki Contest Club

Al termine dell'intenso pomeriggio trasferimento all'Hotel per prepararsi alla **cena di Gala**! Alle ore 20.30 presso il Ristorante "La Meridiana" di Sasso Marconi

È importantissimo che vengano prenotate le stanze, possibilmente anche i pranzi, con anticipo per consentirci di organizzare il tutto al meglio:

ik4upu@amsat.org
ik4sdy@amsat.org
info@ari-bo.it
http://www.ari-bo.it

Domenica 28 settembre

ore 9.30 (Villa Griffone - Pontecchio Marconi) ritrovo dei partecipanti

ore 10 inizio lavori:

- **S05X**: una spedizione diversa... by I8NHJ, KO4RR e K5AB
- Una pausa ai filmati per consentire a IZ8CCW di presentare insieme a Mauro I1JQJ il nuovo "**Diploma delle Isole Mediterranee**" pensato e gestito dal Mediterraneo DX club.
- E subito riprendiamo con il filmato di una "doppia" spedizione **7P8** e **A22**: African Double Jump by IN3ZNR & AA4NN
- I2MQP ci toglierà la curiosità di sapere quanto sono bravi i DXer Italiani con la sua relazione: gli **italiani che partecipano al DXCC**: numeri e statistiche

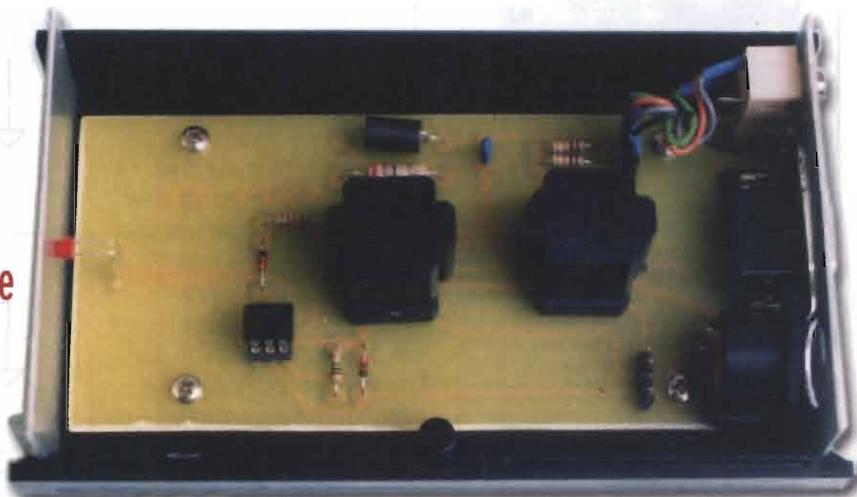
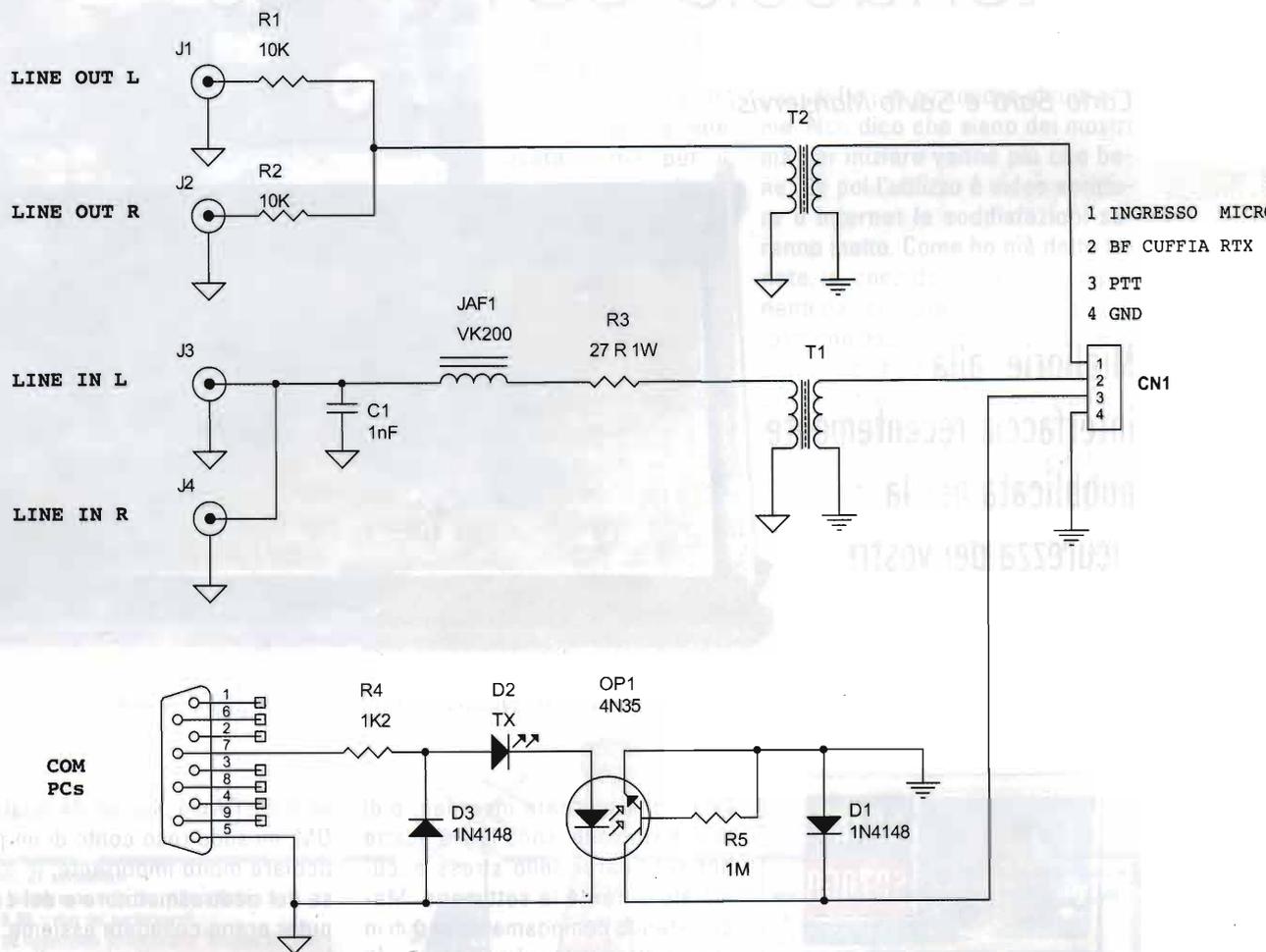
Fine dei lavori e trasferimento al Ristorante "La Meridiana" di Sasso Marconi per il pranzo conclusivo alle ore 13 circa

Come consuetudine, grazie alla cortese disponibilità della **Fondazione G. Marconi** e del suo Presidente **Prof. Gabriele Falciasecca**, durante la mattinata sarà possibile vistare il Museo; sarà inoltre possibile operare dalla stazione **IY4FGM**.

Durante il Convegno sarà attivo il **check-point DXCC** (con esclusione dei tempi necessari a I2MQP per presentare i suoi interventi) e **IOTA**.

Interfaccia SSTV PCs

Carlo Sarti e Savio Manservisi

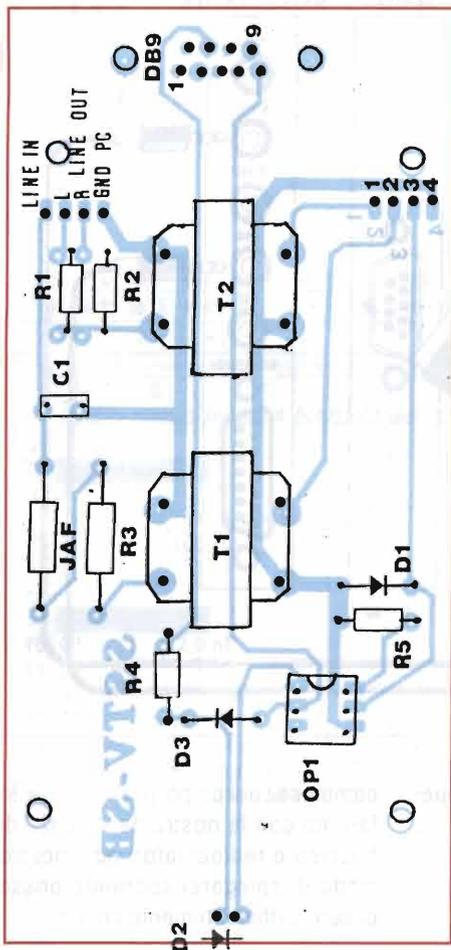
Migliorie alla interfaccia recentemente pubblicata per la sicurezza dei vostri apparati

Le lunghe giornate invernali, o di brutta stagione, sono le più adatte per scaricarci dello stress accumulato durante la settimana. Magari stando comodamente seduti in una poltrona (anche perché, in quei momenti, regna imperativo uno stato di pigrizia) sfogliando, come capita frequentemente, vecchie riviste alla ricerca di qualche idea o di un progettino semplice, non molto impegnativo adocchiato non si sa su quale rivista, adatto insomma alla giornata.
In questi periodi si è portati ad incentivare l'attività radioamatoriale accantonata nei periodi favorevoli a passeggiate o pedalate lungo l'argine di un fiume, riaccendendo il nostro apparato ed incollando il dito sulla manopola della sintonia alla ricerca di qualche segnale da potere decodificare.
Mentre collegavo una semplice interfaccia al computer per potere visualizzare sul monitor le immagini in SSTV trasmesse da qualche OM, mi sono reso conto di un particolare molto importante; le masse del ricetrasmettitore e del computer erano collegate assieme.
La cosa non era di mio gradimento, in quanto mancate o inefficienti messe a terra degli apparati eventuali potevano causare danni di non poco conto al mio computer, come fare per ovviare al problema? Si doveva interrompere fisicamente il collegamento e sul come farlo erano sorti alcuni problemi anche perché si doveva rendere utilizzabile l'interfaccia anche per uso portatile, non vincolati cioè ad alimentazione di rete, quando mi sono ricordato di una strana applicazione di un circuito realizzato per evitare inneschi di BF in una amplificazione; il trasformatore d'isolamento.
Utilizzando infatti due trasformatori di isolamento 1/1 ho risolto il problema isolando infatti sia il segna-

ELENCO COMPONENTI

R1 = R2 = 10kΩ
R3 = 27Ω 1W
R4 = 1,2kΩ
R5 = 1MΩ
C1 = 1nF
D1 = D3 = 1n4148
D2 = LED
JAF1 = VK200
OP1 = 4N35
T1 = T2 = trasformatore di isolamento
CN1 = connettore 4 contatti
J1 ÷ J4 = jack RCA
COM PCs = connettore DB9

le LINE OUT che esce dalla scheda Sound-Blaster che deve essere applicato all' ingresso MICRO del nostro RTX, sia il segnale audio in uscita dal jack cuffia che deve essere applicato a LINE IN della stessa scheda.
Un ulteriore problema era la commutazione del PTT, non potevo utilizzare lo stesso sistema, utilizzando cioè un transistor in quanto dovevo servirmi inevitabilmente di entrambe le masse, la soluzione quindi è stata quella di utilizzare un foto-accoppiatore il quale utilizzando l'alimentazione presente sulla porta seriale in fase di trasmissione farà accendere il LED portano così in conduzione il foto-transistor cortocircuitando il PTT del nostro apparato; nel circuito è presente un diodo LED il quale indica lo stato di trasmissione: la sua presenza non è importante ma un segnale ottico indicatore di stato è accettato volentieri.

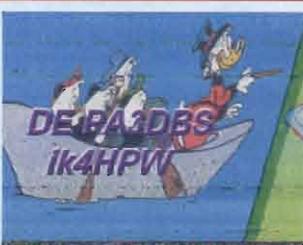
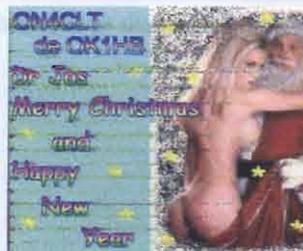
Il montaggio

Come avrete notato la realizzazione non è impegnativa e priva di particolari attenzioni, se non quella di osservare la polarità dei diodi presenti e di montare preferibilmente il fotoaccoppiatore su uno zoccolo. Non è richiesta alcuna regolazione, bisogna prestare atten-

disposizione dei componenti sullo stampato

zione (ma il software ve lo segnalerà) di non eccedere con il segnale BF prelevato dalla cuffia per evitare un carico eccessivo alla scheda audio.

Il collegamento dell'interfaccia al computer viene effettuato mediante un cavetto seriale con connettore a 9 pin, non usate adattatori in quanto non sono compatibili, piuttosto realizzatevi un cavetto dedicato allo scopo.

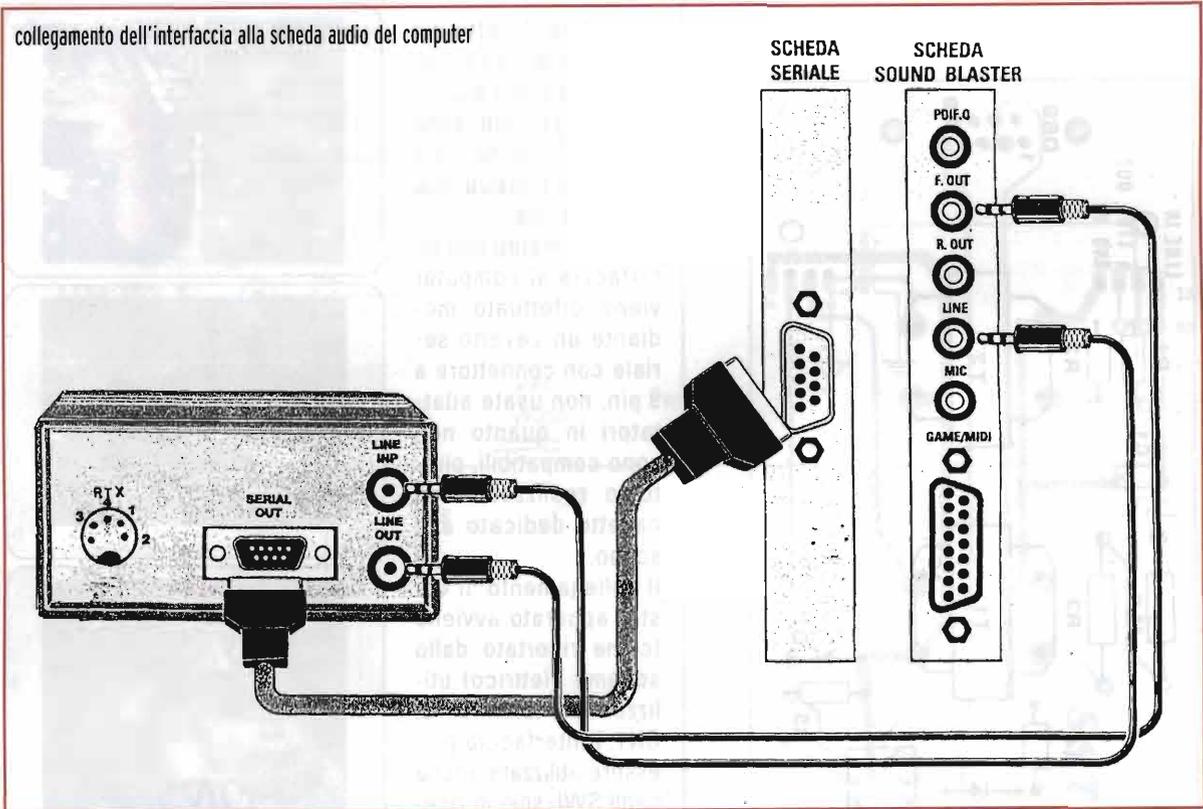
Il collegamento al vostro apparato avviene (come riportato dallo schema elettrico) utilizzando i terminali di CN1. L'interfaccia può essere utilizzata anche dagli SWL solo in ricezione, collegando il segnale di BF al pin 2 e la calza del cavetto a massa.

Ora sarà sufficiente sintonizzarci con il nostro apparato in USB sulle frequenze

collegamento dell'interfaccia alla scheda audio del computer

SCHEDA SERIALE

SCHEDA SOUND BLASTER

PDIF.O
F. OUT
R. OUT
LINE
MIC
GAME/MIDI

RTX
SERIAL OUT
LINE INP
LINE OUT

dedicate, per chi vuole fare esperienza a:
3.730 – 3.740 MHz
7.035 – 7.040 MHz
14.225 – 14.235 MHz

Per il passato non sono mancate lamentele sulla mancanza di informazioni dei programmi utilizzati per questi sistemi di comunicazioni ed è vero, ciò è dovuto al fatto che sono talmente tanti i programmi di gestione che la scelta di ognuno cade sul più funzionale, adattandolo e a volte personalizzandolo per un miglior utilizzo. Questa volta dedicheremo a chi si sta avvicinando a questi sistemi di comunicazioni un po' più di spazio: lo faremo con la nostra esperienza di hobbisti e radioamatori ed il nostro modo di spiegarci sperando possa essere sufficientemente chiaro.

Il programma che attualmente và per la maggiore, ed utilizzabile in abbinamento alla nostra interfaccia, è l'MMSSTV di JE3HHT, Makoto Mori, un programma molto sofisticato e completo. Ma di questo parleremo nella prossima puntata, il prossimo mese.

carlo.sarti@elflash.it
s.manservisi@elflash.it

Filtri attivi con operazionali

Claudio Viccione

Può capitare, per chi si diverte a progettare o modificare, di avere la necessità di utilizzare dei filtri attivi, realizzati con Amplificatori Operazionali, da inserire nel circuito elettronico al quale si sta lavorando...

...ad esempio si vuole pulire un po' il segnale di un ricevitore, si ha la necessità di separare un tono di una certa frequenza (demodulatori, RTTY, CW), si vuole attenuare l'eventuale ronzio da rete elettrica che rientra in un amplificatore.
I motivi possono essere tanti, così come le applicazioni dei filtri realizzati con gli **O.A. (Amplificatori Operazionali)** ho quindi realizzato una semplice applicazione che utilizza Microsoft Excel per il dimensionamento di filtri del secondo ordine **Passa Basso**, **Passa Alto, Passa Banda**.
È sufficiente selezionare la cartella Excel relativa al tipo di filtro di cui abbiamo bisogno, impostare qualche dato ed ottenere i risultati (valori delle resistenze e condensatori).

Per ogni tipo di filtro è disegnato lo schema elettrico corrispondente. L'operazionale è generico e quindi va completato con la numerazione dei piedini e con le due tensioni di alimentazione (positiva e negativa).
Dipende quindi dal modello di operazionale scelto. I più comuni sono il **μA741** (il solito), il **TL081** (a FET), il **TL082** (doppio), il **TL084** (quadruplo), l'**LM324** (economico).
Nella figura 1 trovate le piedinature di questi integrati.
Tutti i filtri sono del 2° ordine, con una pendenza quindi di circa 40 dB per decade (o 12 dB per ottava).
Ciò significa che se realizziamo un filtro passa-basso con fT di 800 Hz (frequenza di taglio) avremo un'attenuazione di 40 dB ad una fre-

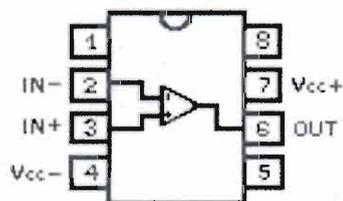
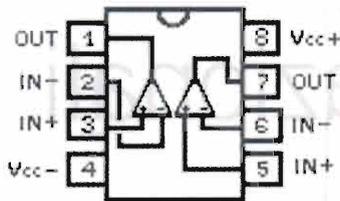
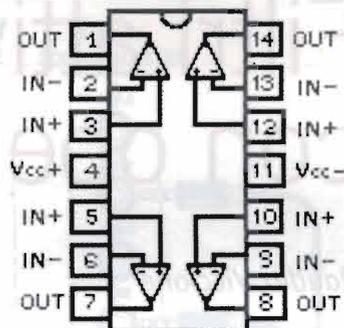



Figura 1
piedinatura degli operazionali più comuni

quenza di 8kHz e di 80 dB ad una frequenza di 80kHz, per lo meno in teoria.

Se è necessario un maggiore filtraggio si possono collegare due o più stadi in cascata in modo da avere un filtro del 4° ordine, o del 6° ordine e così via.

Per tutti i filtri uno dei valori da impostare è AV (guadagno di tensione). Di solito si sceglie 1, cioè il filtro non amplifica il segnale, ma si possono mettere valori maggiori o minori. Attenzione a non esagerare, se il guadagno è troppo grande il filtro può avere una risposta molto diversa dalla teoria o addirittura mettersi ad oscillare.

Per i filtri passa-basso e passa-alto bisogna inserire il valore di Csi (smorzamento). Il valore più comune è 0,707 che corrisponde ai filtri di tipo Butterworth con risposta piatta nella banda passante e -3 dB alla frequenza di taglio fT. Se si preferisce limitare la distorsione di fase si può inserire il valore 0,866 (filtri di Bessel). Per una maggiore ripidità al di fuori della banda passante inserire il valore 0,522 (filtri di Chebyschev) che causano però un po' di ondulazione. Il grafico 1 è molto più chiaro delle mie parole.

Altri due valori da inserire sono la **fT** desiderata (ovviamente) ed il valore di partenza dei condensatori **C**. Ho preferito impostare i condensatori perché è più facile giocare con i valori commerciali delle resistenze per ottenere i valori che escono dai calcoli piuttosto che il contrario.

Per i filtri passa banda non si deve inserire il valore dello smorzamento (**Csi**) ma quello del fattore di bontà (**Q**) che influenza la larghezza della banda passante. Infatti dividendo il valore di **fT** per **Q** di ottiene la larghezza di banda a – 3dB. Ad esempio se ho un filtro con **fT** di 800Hz e con **Q** pari a 4 allora avrà una banda passante, misurata a –3dB, di 200 Hz.

Esempi

Sono stati calcolati, costruiti e collaudati tre filtri, uno per tipo, utilizzando come amplificatore una sezione di un TL082 (doppio operazionale) alimentato con un'alimentazione duale di 12 Vdc.

Grafico 1

	A	B	C
1	Filtro attivo PASSA BASSO del 2° ordine		
2			
3	Impostare		
4	Av	5	
5	Csi	0,707	(vedi nota)
6	Ft	2400	Hz
7	C	1	nF
8			
9	Risultati		
10	C1	12,0	nF
11	C2	1	nF
12	R1	9382	Ohm
13	R2	46908	Ohm
14	R3	7818	Ohm
15		Nota >>	Per il valore di Csi (smorzamento) inserire uno dei seguenti valori:
16			Chebyshev 0,522 - Butterworth 0,707 - Bessel 0,866

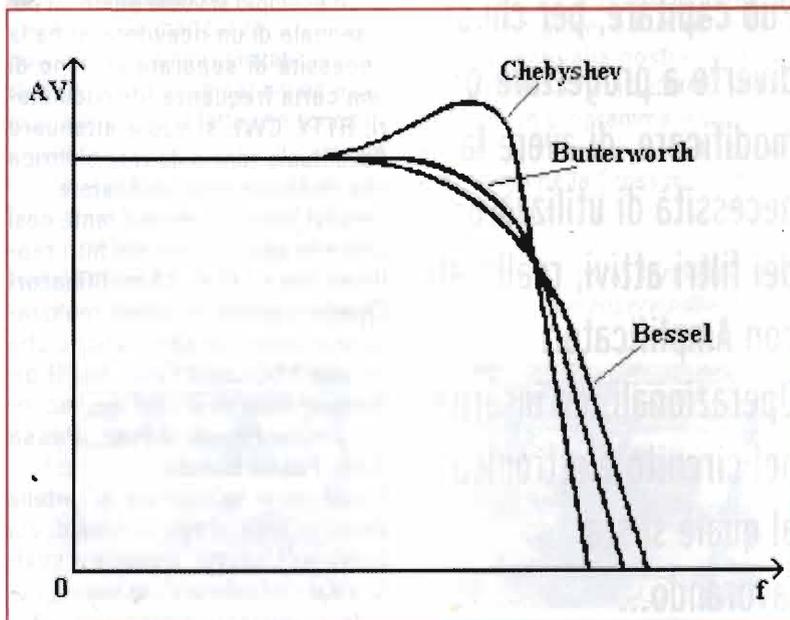
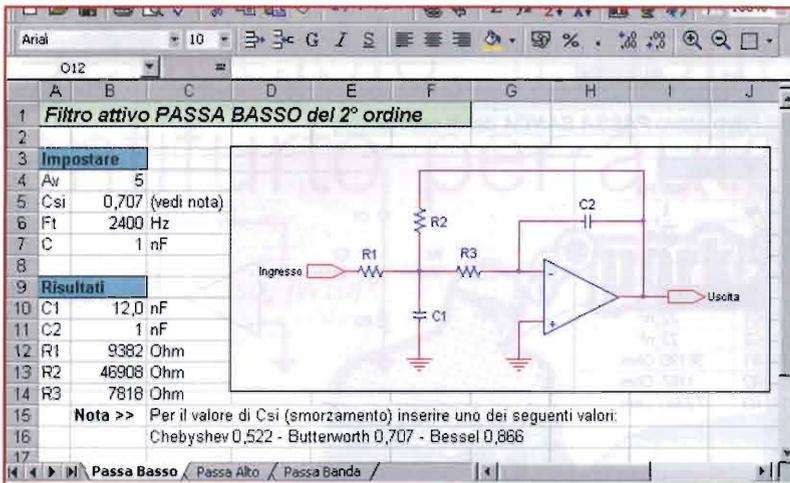



Figura 2

Potete vedere un filtro passa-basso con fT di 2400Hz ed AV pari a 5.
Per R1 è stata utilizzata una resistenza da 10kOhm, per R2 una da 47Ohm e per R3 una da 8,2kOhm.

Il risultato è visibile dal grafico 2.
L'amplificazione per le basse frequenze è di circa 14 dB (AV = 5).

Grafico 2

	A	B	C
1	Filtro attivo PASSA ALTO del 2° ordine		
2			
3	Impostare		
4	Av	1	
5	Csi	0,707	(vedi nota)
6	Ft	340	Hz
7	C	10	nF
8			
9	Risultati		
10	C1	10,0	nF
11	C2	10,0	nF
12	C3	10,0	nF
13	R1	22074	Ohm
14	R2	99365	Ohm
15		Nota >>	Per il valore di Csi (smorzamento) inserire uno dei seguenti valori:
16			Chebyshev 0,522 - Butterworth 0,707 - Bessel 0,866

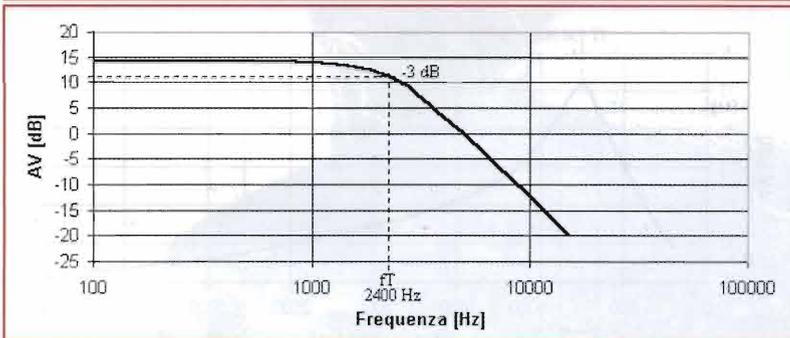
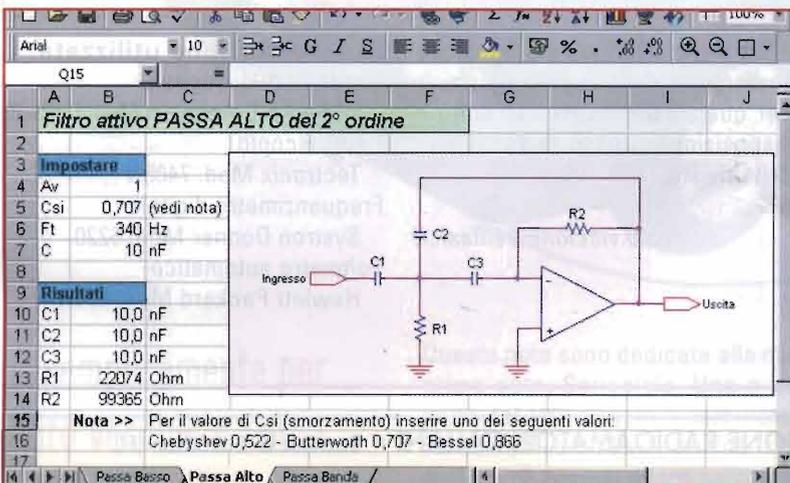



Figura 3

Filtro passa-alto con fT di 340Hz ed AV pari a 1.
Per R1 è stata utilizzata una resistenza da 22k Ohm e per R2 una da 100k Ohm. Il risultato è visibile dal grafico 3.

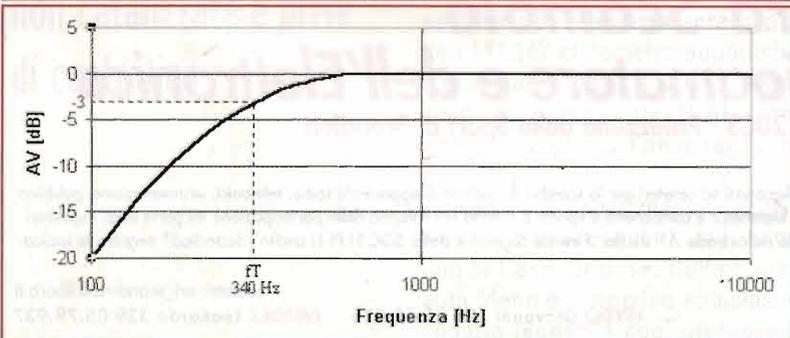



Grafico 3

Figura 4

Filtro passa-banda con fT di 800Hz, Q pari a 4 ed AV pari a 1.
Per R1 è stata utilizzata una resistenza da 33k Ohm, per R2 una da 1,2k Ohm e per R3 una da 75k Ohm. Il risultato è visibile dal grafico 4. Rispetto ai valori teorici risulta una fT di 740 Hz con AV pari a 1,1. Inoltre la banda passante è un pochino più larga rispetto a quanto impostato, 250Hz contro i 200Hz che si prevedevano avendo impostato Q = 4.

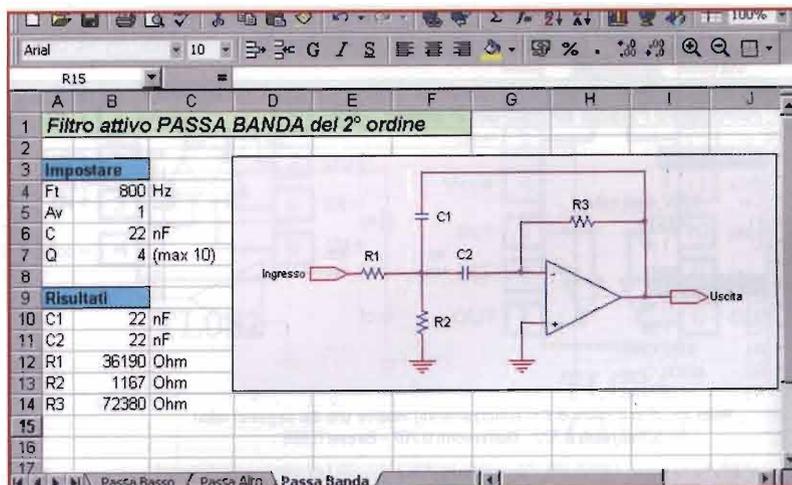
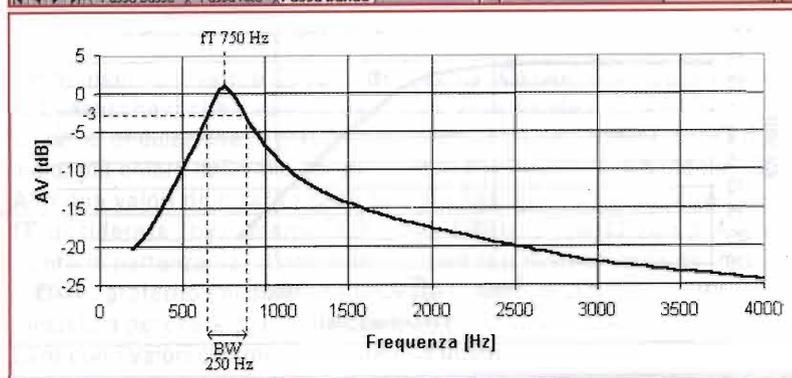



Grafico 4

In conclusione, a parte qualche differenza dovuta alle approssimazioni del calcolo, alla tolleranza dei componenti ed a qualche piccolo errore di misura, i risultati pratici sono molto vicini ai calcoli teorici.

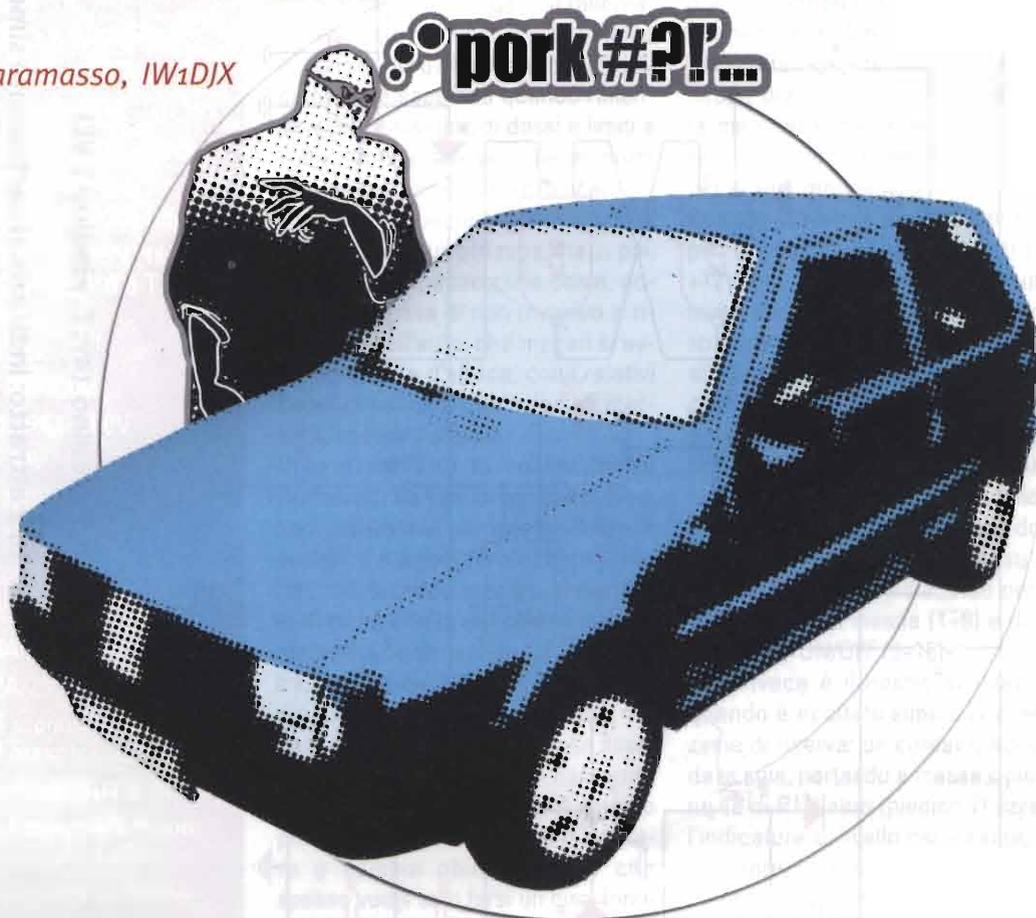
Spero quindi che questo piccolo programma possa esservi utile per le vostre realizzazioni.

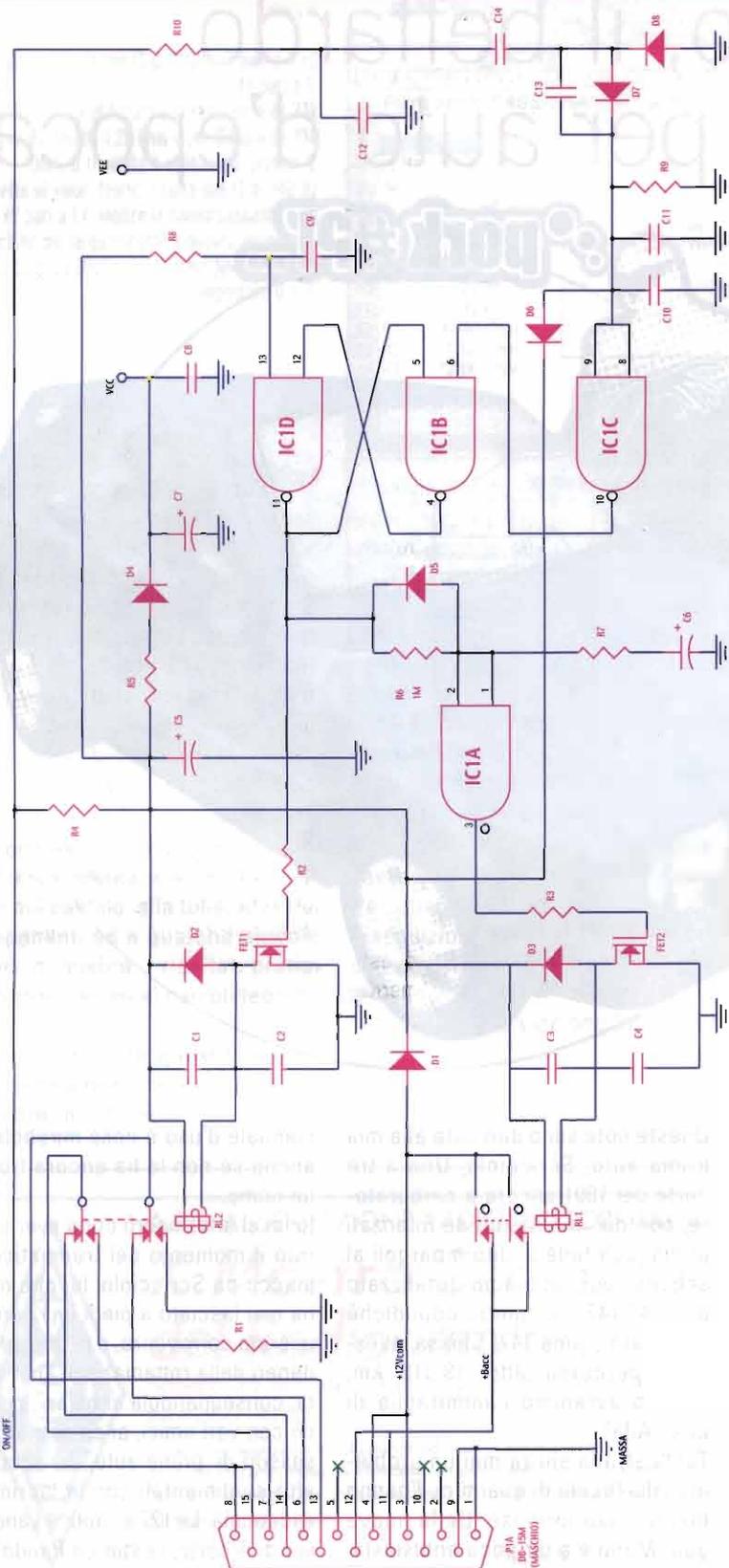
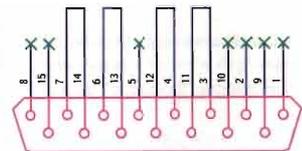
Il file **filtri_attivi.xls** è scaricabile liberamente dal sito della rivista. Per qualsiasi chiarimento sono a disposizione presso la redazione della rivista.

claudio.viccione@elflash.it

Strumentazione utilizzata:
Generatore di segnali
Wandel & Goltermann Mod. TFPS-75
Oscilloscopio
Tectronix Mod. 7403N
Frequenzimetro digitale
Systron Donner Mod. 6220
Voltmetro automatico
Hewlett Packard Mod. 414A

Scricciolo, il beffardo antifurto per auto d'epoca

Giorgio Taramasso, IW1DJX

O semplicemente per auto vecchie e fedeli, non catalizzate e prive di centralina

Queste note sono dedicate alla mia prima auto, Scricciolo, Uno a tre porte del 1991 ancora a carburatore, con cui io e Manu, da fidanzati prima, con fede al dito e pargoli al seguito poi, abbiamo totalizzato ben 147.147 chilometri: dopodiché è arrivata... una 147! Chissà, avessimo percorso altri 19.019 km, adesso avremmo l'ammiraglia di casa Alfa!
Tanta strada senza mai un problema, alla faccia di quanti ce l'hanno con la Casa torinese. Della nuova auto Manu è a dir poco entusiasta, vederla leggerne con interesse il manuale d'uso è cosa mirabolante, anche se non le ha ancora trovato un nome.
Io mi ci affezionerò dopo aver superato il momento del traumatico distacco da Scricciolo: lei che non ti ha mai lasciato a piedi in 12 anni di onorata convivenza, e tu che per i 30 denari della rottamazione l'hai tradita, consegnandola al boia... parlando con vari amici, anch'essi ex possessori di 'prime auto', ho scoperto altri sentimentali con la lacrima in saccoccia. Le 127 e l'antica Land Rover di Alberto, la storica Panda 30 e l'ineffabile 'Genuflessa' marrone di

ELENCO COMPONENTI

R1 = 470Ω 1/2W 5% (vedi testo)
R2 = R3 = 10kΩ 1/2W 5%
R4 = 300Ω 1W 5%
R5 = 47Ω 1/2W 5%
R6 = R8 = 1MΩ ? W 5%
R7 = R10 = 2,7 kΩ ? W 5%
R9 = 510kΩ 1/2W 5%
C1 = C2 = C3 = C4 = C8 = C10 100nF 50V
C5 = C7 = 47µF 35V - 20÷105°C
C6 = 22µF 25V - 25÷85°C tantalio (Kemet serie T110 o T368, vedi testo)
C9 = 220 nF 63V
C11 = 2,2µF 63–100V
C14, C12 = 1µF 63–100V
C13 = 10 nF 50V
D1 ÷ D4 = 1N4007
D5 ÷ D8 = 1N4148
FET1 = FET2 = IRF532 o equiv.
IC1 = CD4093B
RL1 = 12V/8A/250V (vedi testo)
RL2 = 12V/2A/250V (vedi testo)
P1A, P1ATS = connettore DB15M maschio, tornito
P1B = connettore DB15F femm.
Calotta con fissaggio a mano (P1B)
Torrette fissaggio a pannello (P1A)
Box (vedi foto)
Minuterie

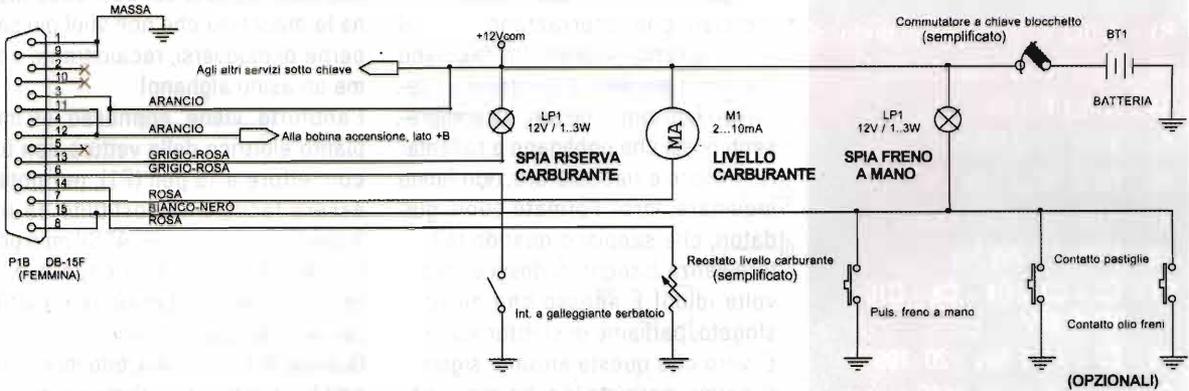
Fabio, i Maggiolini di Lorenzo, la 124 Sport e le 500 di Piero, le mitiche 850 Spider, Alfasud e Topolino di Tonino e poi la fedele 125 Special, l'amatissima Thema di mio padre, con cui giravo per Roma e per Torino... in fondo erano la stessa auto, modello Anni Verdi, ormai fuori produzione...
Chi le ha ancora, le tratta coi guanti, ci si diverte la domenica in barba a blocchi e targhe alterne: usandole mezz'ora alla settimana per tenerle arzille, non vengano a dirci che inquiniamo! Guardino gli impianti di riscaldamento, piuttosto, i mezzi commerciali che scorrazzano tutto il santo giorno, soprattutto facciano viaggiare più merce sui treni! E i semafori non sincronizzati, gli onnipresenti dossi che obbligano a rallentare, frenare e riaccelerare, non fanno inquinare, loro? Formate buoni guidatori, che sappiano quando rallentare senza bisogno di dossi e limiti a volte idioti! E adesso che mi sono sfogato, parliamo di elettronica.
E' vero che queste anziane signore, di norma, nessuno le ruba, ma... poi, un antifurto commerciale costa, occorre qualcosa di non invasivo e rispettoso dell'auto, che magari si avvia ad essere d'epoca, con i relativi benefici fiscali e quotazioni di mercato, spesso notevoli.
Questo antifurto fu collaudato su Scricciolo: ha funzionato più di dieci anni, senza mai perdere un colpo, è semplice e si limita a bloccare il motore, ma facendo credere al mariuolo di turno che la vecchietta è rimasta senza benzina. Il balordazzo entra, traffica coi fili e accende il quadro. E se ha il tempo di guardarlo, vede la spia della riserva accesa fissa, e l'eventuale lancetta gli conferma che il serbatoio è vuoto. A questo punto nel 30% dei casi lascia perdere e cambia obiettivo, dato che spesso vuole solo farsi un giro, forse per compiere altri atti ancora meno leciti. Ma se insiste, lasciamogli avviare il motore... sì, perché altrimenti il birba sospetta, data l'epoca della vettura, il classico interruttore sulla bobina di accensione, o altri dispositivi simili, non certo l'immobilizzatore o la centralina sofisticata. Dunque svitazza e smanecchia, ponticella il cavo +B della bobina col positivo di batteria per fregarsi la voiture. Invece, dicevo, il motore parte e il lader se ne va - bell'antifurto, direte - ma occhio: dopo una ventina di secondi la vegliarda tossicchia, rantola e si ferma... a quel punto il guappo avrà ben visto la spia della riserva che lo illumina beffarda, e crede davvero di essere a secco. Nel restante 70% dei casi abbandona la macchina che non vuol più saperne di muoversi, recalcitrante come un asino afghano!
L'antifurto viene connesso all'impianto elettrico della vettura con un connettore a 15 poli (P1), per poter essere facilmente sostituito da un 'tappo' di sicurezza (P1ATS), utile per la manutenzione, e fa capo a due relé, uno per l'accensione e l'altro per la simulazione riserva.
Quando RL1 non è eccitato interrompe la continuità elettrica tra il +12Vcom proveniente dal commutatore d'accensione – positivo presente solo sotto chiave - e il +Bacc che va alla bobina di accensione: in questo caso il motore non parte, o si ferma.
Se invece RL1 è eccitato i suoi contatti, chiusi, permettono il normale funzionamento; per ragioni di affidabilità e sicurezza i contatti sono doppi e posti in parallelo anche su P1 (3+4, 11+12), stesso discorso per le connessioni di massa (1+9) e di inserimento ON/OFF (8+15).
RL2 invece è il nostro simulatore, quando è eccitato simula la condizione di riserva: un contatto accende la spia, portando a massa il piedino 13 di P1, l'altro (piedino 7) azzera l'indicatore di livello carburante, se presente, portandone un capo a massa, attraverso R1, il cui valore regola la posizione della lancetta; in molte auto, a quadro spento, la lancetta scende sotto lo zero, mentre noi vogliamo ottenere una simulazione realistica.
Se invece RL2 non è eccitato spia e indicatore funzionano normalmente, ripristinando le connessioni originarie con i fili che fanno capo ai piedini 6 e 14, provenienti dal dispositivo posto nel serbatoio.
A questo punto mi sovviene il sor Luciano, lui quando sospetta in un relé un problema di eccitazione, gli pone vicino una bobina tutta nuda... sarà meglio salire in auto e girare la chiave di accensione, fornendo così tensione al +12Vcom e al circuito

Su alcune auto, il contatto pastiglie ne indica l'eccessiva usura. Si accende quando si frena ed è spesso connesso alla spia freno a mano.
Su molte auto, il contatto olio freni ne indica il livello insufficiente, ed è spesso connesso alla spia freno a mano.

Foto 1
Scricciolo in versione mimetica, fa credere di essere un filtro per lo stereo...

con D1, C5, R5, D4, C7.
Il gruppo R8/C9 resetta, infatti C9, inizialmente scarico, obbliga il flip-flop IC1D/B a porre l'uscita, piedino 11, al positivo, quindi FET1 va in conduzione e RL2 è eccitato (simulazione riserva).
Poco dopo C9 è caricato da R8, e qui tutto resta com'è. Invece, vediamo IC1A, connesso a invertitore: qui abbiamo C6, inizialmente scarico: allora il pin 3 di IC1A va al positivo, FET2 va in conduzione e RL1 si eccita, per cui il motore può essere avviato. Ma R6 carica C6, in quei 20...30 secondi che concediamo al birbante, dopodiché IC1A commuta, RL1 si diseccita e il motore si ferma, mentre rimane l'indicazione di riserva simulata. A nulla serve, a questo punto, girare la chiavetta di accensione per spegnere, riaccendere, riavviare, perché il circuito è alimentato da C7 – IC1 è un C-MOS, i FET non assorbono corrente sul gate, quindi la corrente richiestagli è di pochi µA, mentre D4 impedisce che si scarichi sul resto del circuito – e la macchina è trionfalmente ferma.
Come uscire da questa incresciosa (per il ladro) situazione? Oppure, come non arrivarci? Si entra in auto, si gira la chiave di accensione, la spia del carburante accesa funge da spia antifurto inserito, ma occorre resettare il flip-flop entro quei 20...30 secondi detti (R6/C6), ponendo a massa, per un istante, il pin 6 di IC1B: i modi per farlo sono tanti, ma il classico pulsante nascosto urta il nostro senso estetico, senza contare che il ladrun potrebbe trovarlo.
Nel racconto "La lettera rubata" di Edgar Allan Poe, il protagonista nasconde una missiva compromettente confondendola tra altre buste e lettere in bella evidenza su uno scrittoio; tutti la cercano nei posti più impensabili, ce l'hanno sotto il naso, ma non la trovano.
Io ho scelto il pulsante del freno a mano, sfruttando così l'ultima porta

Foto 2
La guaina su P1A e alcuni piedini non usati contribuiscono all'isolamento

A	azzurro
B	bianco
C	arancione
G	giallo
H	grigio
L	blu
M	marrone
N	nero
R	rosso
S	rosa
V	verde
Z	viola

Tabella 1
Codice colori cavi FIAT UNO

del 4093, IC1C, ma possono essere presi in considerazione anche altri pulsanti che chiudano verso massa; di solito, infatti, la spia del freno a mano ha un capo che viene connesso al +12Vcom, (ovvero primo scatto di chiavetta) e l'altro ad un capo di un pulsante chiuso verso massa: quando non è premuto (freno a mano tirato) chiude il circuito e la spia si accende, mentre se allentiamo la leva del freno, questa abbassandosi lo preme e la spia si spegne.

I piedini 8+15 di P1 sono appunto collegati al punto comune spia-pulsante che giunge con R10 e C12 al gruppo C14, D7, D8, raddrizzatore-duplicatore di tensione. Se il freno a mano è tirato, su C12 la tensione sarà nulla, mentre avremo il positivo in caso di freno allentato (spia spenta). Ma azionando rapidamente il pulsante del freno mano – o muovendone la leva per farne lampeggiare la spia un paio di volte al secondo, per un paio di secondi – otterremo un'onda quadra a frequenza 2...4 Hz, che, raddrizzata, svilupperà su R9/C11 una tensione sufficiente a far cambiare stato logico a IC1C. Otterremo subito che C6 si scarica rapidamente via D5; il circuito commuta, la spia riserva si spegne e l'indicatore del carburante segna il livello giusto, ovvero scarso, se siete dei dannati tirchi come me. Tutto ciò fino al prossimo reinserimento, automatico, che si ottiene ogni qualvolta si spenga il quadro per più di quel mezzo secondo concesso da R8/C9.

Foto 3
Piastra madre e relè in primo piano

Questo ritardo, come anche la presenza di alcune reti di filtraggio, (R10, C12), di limitazione di corrente (R5, R7), o di protezione (D2, D3, C1÷C4, C10, C13), costituisce una sicurezza in più in un ambiente elettricamente soggetto a forti disturbi quale quello automobilistico, mentre R2 e R3, montate vicino ai gate dei FET, servono a scongiurarne eventuali oscillazioni. Resta da vedere la funzione di R4: se la lampada spia del freno a mano si fulminasse, non sarebbe possibile disinserire l'antifurto poiché non arriverebbe più tensione sui piedini 8+15 di P1; R4 ne garantisce comunque la presenza.

La costruzione non è critica, ma va fatta in modo solido e affidabile: non è tanto il circuito, quanto la sua installazione in auto a non essere raccomandabile ai principianti. RL1 deve avere due contatti in parallelo, per sicurezza, mentre RL2 può essere un normale doppio scambio: poiché utilizza anche i contatti di riposo, occorre evitare che le possibili vibrazioni inneschino qualche risonanza dei contatti. A me è capitato su una Golf, e solo tra i 2000 e i 2500... era il relè che vibrava, e ci ho passato una nottata!

Quindi niente componenti di recupero, niente zoccolo per IC1 (potrebbe sfilarsi), e gli elettrolitici C5 e C7 abbiano temperatura di funzionamento di almeno 85°C, e possibilmente 105 °C. Tutte le connessioni di Scricciolo possono essere fatte 'intorno' al piantone dello sterzo e/o sotto il cruscotto, dove arrivano tutti i cavi interessati (vedi tabella e foto).

In molte auto i cavi +12Vcom e +Bacc non sono sotto fusibile, quindi staccare la batteria e isolare, isolare, isolare! Una batteria da auto, anche da soli 50A/h, è in grado di tirar fuori varie centinaia di ampere, sufficienti a fondere cavi spessi mezzo centimetro e incendiare tutto.

Attenzione particolare a C6: qui occorre un eccellente tantalio a bassa perdita, anch'esso da 85-105 °C, altrimenti, se si lascia la vettura sotto il sole cocente, la corrente di perdita di C6 può aumentare al punto di impedirne la ricarica da parte di R6, per cui niente blocco

Foto 4
Connettore P1B (lato impianto auto) con tappo di servizio P1ATS siliconato

motore! A piedi non restate, ma se avete dubbi sul C6, portate R6 a 820 kohm, accettando la conseguente riduzione del tempo di rientro.
C'è un ultimo particolare che riguarda le indicazioni opzionali di 'usura pastiglie' (freni a disco) e 'insufficiente livello liquido freni': quest'ultima funzione è quasi sempre presente – l'altra è molto meno diffusa - ma talvolta i costruttori, per risparmiare, usano la stessa spia del freno a mano, che a questo punto diventa un più generico indicatore di 'anomalia freni'. Allora, se non avete dimenticato il freno a mano tirato, ma frenando (col pedale) la spia si accende, potreste avere le pastiglie consumate oppure il liquido sotto il livello minimo a causa di qualche pericolosa perdita; se non volete rovinare i dischi freni o uscire alla prima curva, correte subito dal fido meccanico. Però con il livello del liquido scarso e un bel parcheggio in forte pendenza, la spia potrebbe restare sempre accesa, impedendovi di disinserire Scricciolo: è una caso limite, in cui fa comodo il tappo di servizio, normalmente appeso al portachiavi.
Vi sconsiglio di aprire il cofano e sfilare il connettore presente sul tappo del contenitore liquido freni: poi ve lo dimenticate staccato, niente spia, niente officina, restate senza freni, e bollate la macchina e magari il crapone contro un palo... a proposito, non dimenticate mai le cinture, a maggior ragione sulle auto anziane, generalmente meno dotate di quelle più moderne sotto l'aspetto sicurezza.
Buon viaggio!

giorgio.taramasso@elflash.it

Bibliografia

Rivista Tecnica dell'Automobile, n° 53, FIAT UNO motori 900, Fire, 1100 e 1400 ie e turbo, Editrice Semantica, Roma

Le caratteristiche dei ricevitori

ottava ed ultima parte: PLL e dintorni

Mario Held, I3HEV

Eccoci all'ultima parte di questa chiacchierata, nella quale parleremo un po' di cosa sono questi fantascientifici sintetizzatori a PLL

Il principio di funzionamento del PLL è abbastanza semplice, ed è noto suppergiù da prima della seconda guerra mondiale, ma allora, con la componentistica a disposizione, la realizzazione era a dir poco ardua... Si tratta di questo: com'è noto, la fase di un segnale sinusoidale cresce uniformemente nel tempo (nel linguaggio domenicale, è una funzione lineare del tempo), e la frequenza del segnale non è altro che la velocità (costante!) di variazione della fase stessa (sempre nel linguaggio domenicale, è la derivata nel tempo della fase). Nel caso invece in cui il segnale non sia perfettamente sinusoidale, la sua fase può variare in maniera diversa, e la sua frequenza di conseguenza non è più costante.

Il legame tra frequenza e fase fa sì che controllando l'una si controlli anche l'altra; in particolare, in un oscillatore la cui frequenza sia determinata da una tensione (detto VCO, voltage controlled oscillator, ossia oscillatore controllato in tensione), anche la fase è controllabile mediante opportune variazioni della tensione d'ingresso.

Il PLL è costituito da un oscillatore VCO, seguito da un circuito comparatore di fase, che confronta la fase del segnale d'uscita dell'oscillatore con la fase di un "orologio" di riferimento, fornendo in uscita una tensione proporzionale alla differenza tra le due. Questa tensione, opportunamente trattata da un filtro passa-basso (detto filtro d'anello, in inglese "loop filter"), va ad agire sull'oscillatore in modo da mantenere in passo i due oscillatori (Figura 55). A questo punto, è evidente che l'uscita dell'oscillatore libero VCO è agganciata a quella del riferimento, assumendone quindi la precisione tipica (di solito si tratta di un quarzo, eventualmente termostatato, quindi la precisione è molto elevata).

Figura 55
Struttura fondamentale di un anello ad aggancio di fase (PLL): il comparatore di fase legge la differenza di fase tra il segnale di riferimento e quello prodotto dal VCO, producendo una tensione proporzionale a questa differenza.

Il filtro di anello "spiana" le asperità di questa tensione, che viene quindi usata per regolare la frequenza del VCO in maniera tale da annullare o minimizzare la differenza di fase.

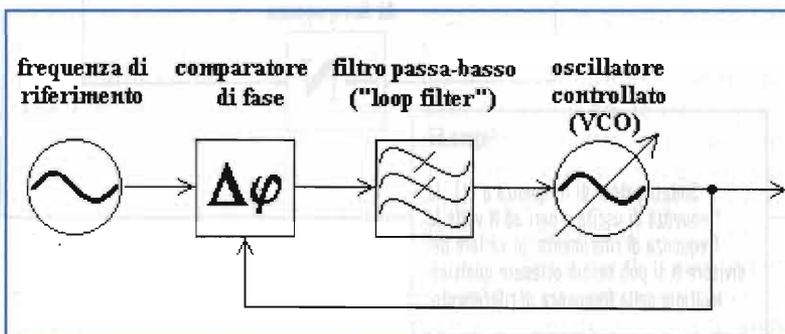
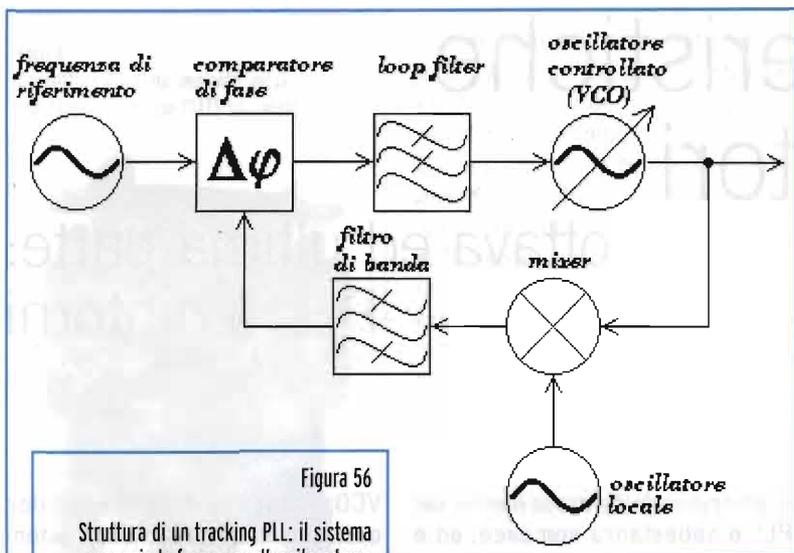



Figura 56

Struttura di un tracking PLL: il sistema aggancia la frequenza d'uscita ad una distanza dalla frequenza di riferimento pari alla frequenza dell'oscillatore locale.

Da questa struttura, si intuisce il motivo per cui un sistema di questo tipo viene chiamato "anello ad aggancio di fase" (Phase Locked Loop).

Fin qui, è tutto facile, ma anche non troppo utile: il bello consiste nel fatto che l'uscita del VCO, prima di essere confrontata con il riferimento, può essere rielaborata in varie maniere, ottenendo interessanti risultati.

L'elaborazione più semplice consiste nel sottrarre (o sommare) alla frequenza del VCO un'altra frequenza arbitraria (ad esempio, con il solito mixer bilanciato); in questo caso, ciò che si aggancia al riferimento è la differenza (o somma) delle frequenze (Figura 56). Ad esempio, con questo sistema, possiamo ottenere una frequenza che, con la precisione del riferimento, abbia sempre una distanza data da un'altra, e questa distanza si può regolare regolando la frequenza del riferimento (vi potrebbe ricordare uno split...).

Ma l'elaborazione più comune consiste nel dividere la frequenza del VCO per un certo numero intero, operazione che si fa agevolmente con un divisore digitale programmabile (ce ne sono certi molto carini, integrati in un unico chip, che dividono per numeri impostabili di quattro cifre, come ad esempio il notissimo CMOS 4059); interponendo un divisore tra il VCO ed il rivelatore di fase, la frequenza del VCO divisa per il numero intero N si aggancia a quella del riferimento, con il risultato che il VCO lavora ad una frequenza pari ad N volte quella del riferimento e quindi, cambiando N, si cambia la frequenza del VCO, ma sempre mantenendo una precisione molto elevata (Figura 57).

Questi due tipi di elaborazione si possono combinare tra loro in modo da ottenere che il VCO copra un qualunque range di frequenza con un passo di variazione predefinito. Fin qui, è tutto molto bello; ma quali sono gli svantaggi di questo sistema, a parte una certa complicazione circuitale?

Figura 57

Sintetizzatore di frequenza a PLL: la frequenza di uscita è pari ad N volte la frequenza di riferimento; al variare del divisore N si può perciò ottenere qualsiasi multiplo della frequenza di riferimento.

Il rumore di fase del VCO

Le cose stanno così: il rivelatore di fase produce una tensione che segnala l'errore di fase tra il VCO ed il riferimento, e provvede così alla correzione della frequenza e fase del VCO stesso. Nel caso ideale, perché l'aggancio sia perfetto, questa tensione dovrebbe essere sempre a zero; ma nella realtà pratica, l'errore è piccolo quanto si

vuole, ma pur sempre presente. Questo significa che il VCO è sottoposto continuamente a piccole variazioni di frequenza e fase, che sono le correzioni che lo tengono in passo. Queste variazioni sono tanto più piccole quanto più sensibile è il sistema di misura e correzione dell'errore (retroazione), e quanto più il VCO è stabile di suo, ma costituiscono sempre una piccola modulazione di frequenza e fase del VCO, con le caratteristiche casuali di un rumore.
Lo spettro del segnale prodotto dal VCO non è quindi quello purissimo di un oscillatore idealmente stabile, ma è sempre un po' allargato: questo allargamento spettrale è il rumore di fase del PLL. Se il VCO tende a slittare, la correzione è necessariamente più frequente e più incisiva, ed in pratica assume un andamento quasi periodico, che si manifesta sul segnale in uscita del PLL come un ulteriore ronzio, sovrapposto al fruscio già causato dagli errori aleatori.
Quando il PLL viene utilizzato ad esempio come generatore locale di conversione per un ricevitore, il rumore di fase va a modulare il segnale d'ingresso, peggiorando il rapporto S/N del ricevitore stesso; per questo motivo, la prima conversione di un ricevitore serio non dovrebbe essere realizzata con un oscillatore a PLL (ma questo è un sistema economico, quindi in pratica è utilizzata e non poco...).

Il tempo di aggancio

Ovviamente, il processo di misura e correzione non è istantaneo, ma richiede un certo tempo, determinato specialmente dalla velocità di risposta ("prontezza" del sistema, caratterizzata dalla sua costante di tempo) del filtro applicato alla tensione d'errore (che è la tensione in uscita del comparatore, quella cioè che misura la differenza di fase con il riferimento).

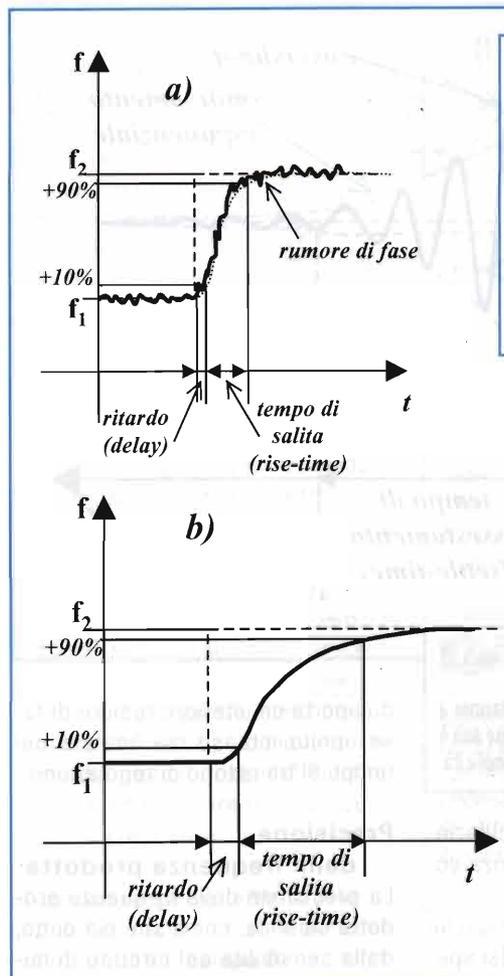



Figura 58

Risposta del PLL ad un brusco cambiamento ("gradino") di frequenza:

a) risposta di un PLL veloce;

b) risposta di un PLL lento.

E qui si capisce subito un altro fatto: se la tensione d'errore viene filtrata poco, la velocità di risposta del PLL è molto elevata (cioè il PLL risponde subito alle variazioni di frequenza), ma il rumore di fase è molto elevato, perché la tensione all'uscita del comparatore è costituita essenzialmente di impulsi e picchi vari e, specialmente, lo spettro del segnale è molto largo. Se invece il filtraggio è molto spinto, il rumore di fase è molto più basso, ma per contro il tempo che il PLL impiega a reagire alle brusche variazioni è assai prolungato, perché il filtro passa basso spiana i fronti di salita e di discesa, com'è del resto suo dovere (Figura 58).

Quindi il funzionamento del PLL sarà per principio frutto di un compromesso tra la sua prontezza ed il rumore di fase, secondo il ben noto principio della coperta (se tiri di qua, si scopre di là...).
Per attenuare questo problema, nei sintetizzatori a PLL seri (ad esempio nella strumentazione) la frequenza del VCO viene preimpostata mediante una tensione di preset che lo porti subito dalle parti della frequenza giusta, lasciando al PLL il compito di centrare il bersaglio, ma dopo avverglielo messo davanti.

Overshoot

Secondo le caratteristiche del filtro, il PLL può avvicinarsi alla frequenza finale di regolazione restando sempre a frequenza superiore, od inferiore, ad essa (nel solito linguaggio festivo, il tracking è monotonico). In questo modo, l'avvicinamento è "liscio" e regolare, ma può diventare assai lento; per accelerare un po' le cose, si può invece fare il filtro un po' più rapido. Quello che succede in questo caso è che il PLL raggiunge e supera la frequenza giusta, poi torna un po' indietro ma di nuovo supera il punto di equilibrio, e va su e giù come un pendolo fino a quando,

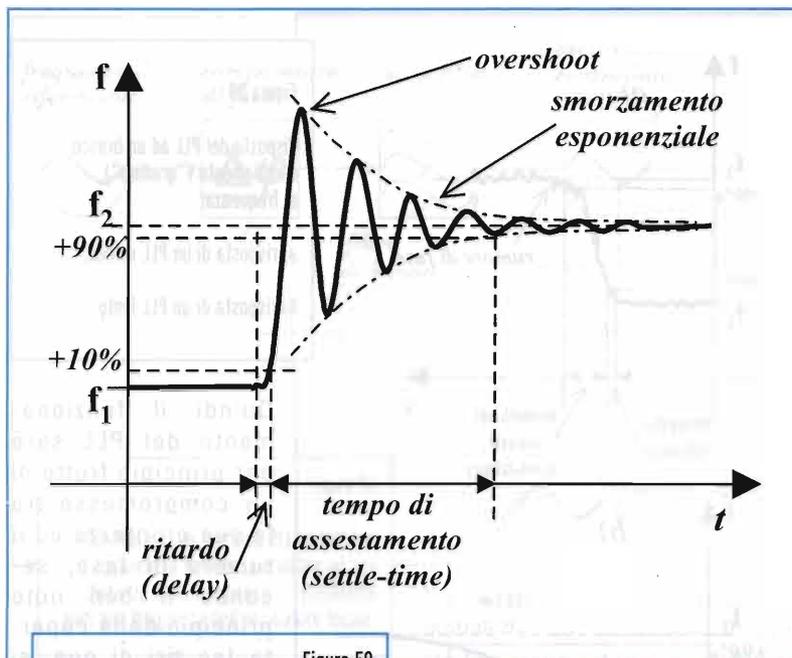



Figura 59

Overshoot di un sistema di regolazione a controreazione; il rumore di fase non è stato evidenziato per semplicità.

dopo un certo numero di oscillazioni, si stabilizza sulla frequenza voluta (Figura 59).
In questo andamento, che è quello di un'oscillazione smorzata (si spera!), lo scarto del primo picco (che è il più ampio) rispetto al valore desiderato è detto "overshoot", e comporta un ulteriore rumore di fase, molto intenso ma limitato nel tempo al transitorio di regolazione.

Precisione della frequenza prodotta

La precisione della frequenza prodotta dipende, come si è già detto, dalla sensibilità del circuito di misura dell'errore di fase e dal guadagno della retroazione; ma c'è un altro elemento importante: il fattore di divisione! Infatti, se ad esempio divido per 100 la frequenza del VCO, l'errore del PLL si manifesta su un centesimo della frequenza del VCO, vale a dire che quest'ultima ha un errore 100 volte maggiore.
Quindi l'errore dipende direttamente dal fattore di divisione prescelto; ma anche ipotizzando che il guadagno dell'anello sia praticamente infinito, e quindi questo errore sia sempre trascurabile, c'è pur sempre l'errore del riferimento. Se questo è un (buon) quarzo, la sua precisione è dell'ordine di dieci parti per milione; ad esempio, un quarzo da 100kHz avrà una precisione dell'ordine di 1Hz; se il divisore ha un fattore 100, la precisione del VCO sarà di 1*100=100Hz, che non è poi granché...
Per questo motivo, spesso i riferimenti sono ottenuti con quarzi opportunamente stabilizzati, ad esempio con un buon termostato, e, nei ricevitori "seri", c'è quasi sempre un ingresso dedicato ad un riferimento di frequenza esterno (ad esempio, un buon o$cillatore a ce$io/rubidio, che garantisce una precisione di frazioni di Hz per GHz ed anche meglio: ma oltre al costo, ha anche un altro difettino: ci mette vari giorni a raggiungere la stabilità termica. Tutto dipende da cosa si vuole ottenere...).
Si osservi che il fatto che la variazione di frequenza del quarzo venga moltiplicata per il fattore di divisione ha un'interessante ricaduta: scegliendo bene N, si può realizzare un VXO (Figura 60) con banda larga quanto si vuole!
Prima di concludere, per non lasciare troppo in ombra l'aspetto circuitale, facciamo una brevissima carrellata sui vari blocchi componenti del PLL.

Figura 60

Schema di principio di un VXO a PLL: la frequenza di uscita varia in ragione di N volte la variazione della frequenza di riferimento prodotta dal VXO; si può così ottenere un VXO con ampiezza di banda larga quanto si vuole.

Il VCO

Il VCO può essere sostanzialmente di due tipi:
– convertitore tensione-frequenza, che produce in uscita un'onda

triangolare o a dente di sega (Figura 61): garantisce una eccellente stabilità (se i componenti sono di alta qualità) ed un'ottima linearità, fattori entrambi che contribuiscono a mantenere basso il rumore di fase; purtroppo, questa tecnica non si presta benissimo a frequenze molto alte (diciamo che, salvo implementazioni molto particolari, si ferma a uno, due megahertz).

– oscillatore tradizionale sintonizzato con diodi varicap (Figura 62), che produce in uscita un'onda più o meno sinusoidale; non sempre è facile renderlo sufficientemente stabile, ma con induttori a toroide e condensatori di alta qualità si riescono ad ottenere risultati eccellenti. La linearità lascia però sempre a desiderare.

Il comparatore di fase

Fondamentalmente, può essere di tre tipi:

– il più economico (e il basso costo è l'unico suo vantaggio...) è costituito da uno XOR, che dà uscita alta quando i segnali sono diversi, e quindi fuori fase (Figura 63). Con un comparatore di questo genere, in linea di massima si ottiene un PLL in cui l'errore di fase è costante (quindi l'errore di frequenza è nullo).

– un poco meno economico, ma di prestazioni decisamente superiori, è il comparatore a flip-flop (Figura 64), che di solito ha tre possibili stati in uscita: tensione alta, se la fase del VCO ritarda, tensione bassa se la fase del VCO precede, alta impedenza se la fase è giusta. Con questo tipo di comparatore l'errore di fase del PLL è nullo, ma il segnale di correzione è costituito da brevi impulsi positivi e negativi che causano un allargamento spettrale del VCO, per cui il PLL risultante è preciso e pronto, ma rumoroso (peraltro ottimo per vari scopi, ma non molto adatto a quelli delle radiocomunicazioni).

– ancora meno economico, ma sicuramente il migliore per le radiocomunicazioni, è il tradizionale mixer lineare doppio bilanciato (ad esempio, un MC1496, un S042P, un NE602 etc), alimentato da un VCO ed un generatore di riferimento sinusoidali (o quasi). Le prestazioni che si possono ottenere con questa soluzione di solito sono piuttosto elevate (come del resto il costo del PLL finito...), ed il rumore di fase risulta molto contenuto.

Il divisore programmabile

Il divisore programmabile determina in pratica il campo di funzionamento del sintetizzatore a PLL, per cui ne è un componente essenziale. Esistono numerose versioni integrate di divisori, con frequenze di funzionamento anche molto alte (alcuni prescaler programmabili arrivano a vari GHz) ma i radioamatori, per comprensibili motivi di costo, preferiscono spesso le versioni casereccie realizzate con 40192/74192 (come ad esempio quella in Figura 65), oppure con il già citato CMOS 4059, ma il mercato offre letteralmente decine di possi-

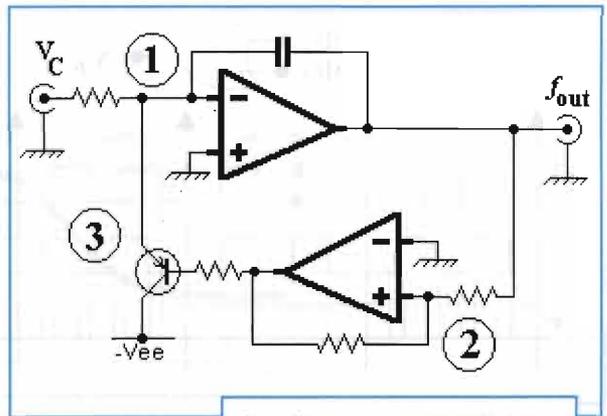



Figura 61

Convertitore tensione-frequenza:
1) integratore;
2) trigger di Schmitt;
3) interruttore di scarica.

La tensione di uscita dell'integratore è una rampa discendente, tanto più ripida quanto maggiore è la tensione di controllo V_C;

quando scende sotto la soglia del trigger, l'uscita di questo passa a - Vee, satura il transistor interruttore e scarica il condensatore; la tensione di uscita dell'integratore torna alta e il trigger interdice l'interruttore, ricominciando il ciclo.

Figura 62

VCO a diodo varicap:
se ben realizzato, offre buona stabilità ed elevata purezza spettrale, ma la linearità della legge tensione-frequenza è mediocre.

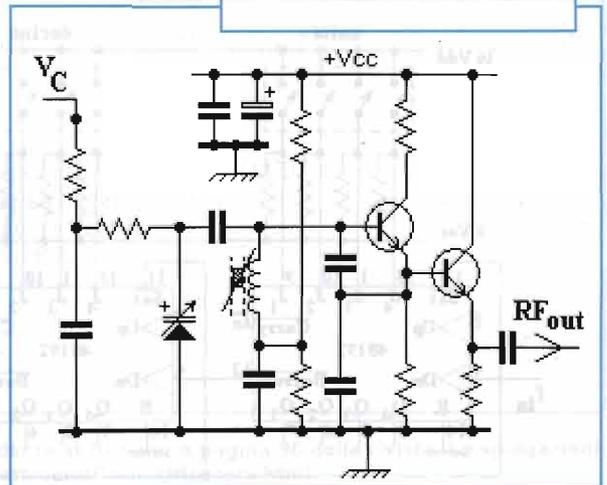
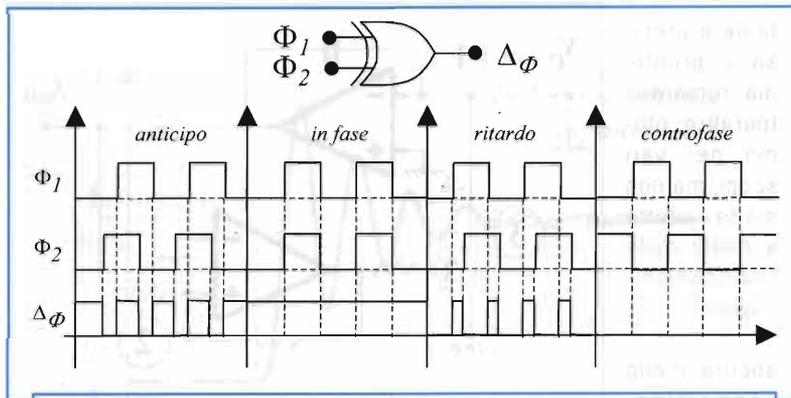



Figura 63

Comparatore di fase a XOR: la tensione media d'uscita dipende dallo sfasamento tra i due ingressi ed è massima quando questi sono in fase, e zero quando invece sono in controfase. Il campo di misura è di 0°-180°.

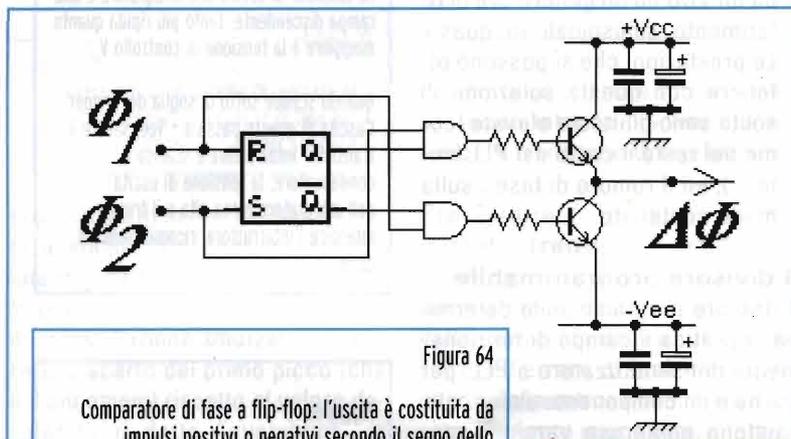



Figura 64

Comparatore di fase a flip-flop: l'uscita è costituita da impulsi positivi o negativi secondo il segno dello sfasamento, tanto più larghi quanto questo è maggiore. Il campo di misura è di −180° / +180°.

bilità (con il mercato attuale dei componenti per telefoni cellulari, si trovano componenti decisamente notevoli a cifre abbordabili).

Il filtro passa-basso

Dalle prestazioni del filtro d'anello dipendono praticamente tutti i parametri del PLL; questa è l'unica parte del PLL che in pratica debba essere accuratamente progettata; di solito si tratta solo di un paio di resistenze e di un condensatore (Figura 66), ma tutto il PLL si gioca qui...

Eccoci ormai alla fine! Spero di avervi divertito, e magari stimolato ad afferrare il saldatore.

Grazie e un cordiale saluto a tutti.

73 es 51 de i3hev, op. mario

mario.held@elflash.it

Mario Held, I3HEV, nato a Venezia e da sempre appassionato di elettricità e radio, ha progettato e costruito la sua prima radio (comprensibilmente, una schifezza!) a 10 anni; è esperantista dal 1974, radioamatore dal 1976 (prima non si poteva...). Ha tenuto molti corsi per aspiranti radioamatori, è laureato in ingegneria elettronica (indirizzo tlc: propagazione e antenne); sposato, con due figli. Si occupa professionalmente di informatica ma dedica buona parte del (poco) tempo libero a progettare e realizzare cose elettroniche nel suo magazzino-laboratorio.

Figura 65

Divisore programmabile a tre cifre realizzato con divisori CMOS.

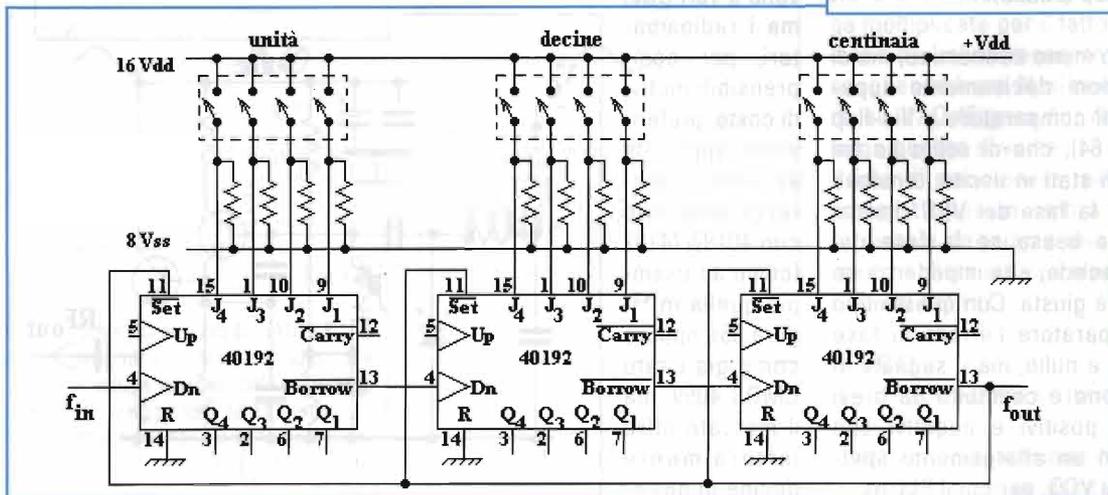
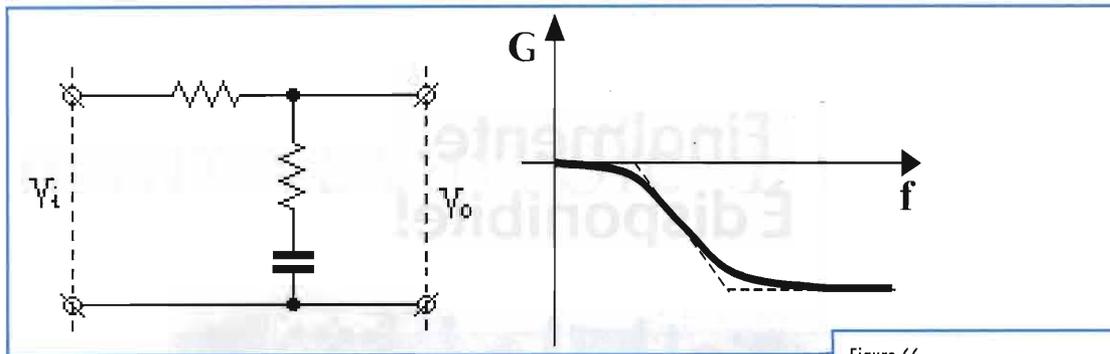



Figura 66

Tipico filtro d'anello a componenti passivi e relativa risposta in frequenza.

QUIZ DI AUTOVALUTAZIONE: PLL e dintorni

1. *Perché in un PLL si parla di "aggancio di fase"?*
   A. Perché la fase del segnale prodotto dall'oscillatore viene mantenuta costantemente legata ("agganciata") a quella del segnale di riferimento
   B. Perché la frequenza del segnale prodotto dall'oscillatore viene mantenuta costantemente legata ("agganciata") a quella del segnale di riferimento
   C. Perché l'ampiezza del segnale prodotto dall'oscillatore viene mantenuta costantemente legata ("agganciata") a quella del segnale di riferimento
2. *Qual è il rapporto tra la frequenza prodotta da un generatore PLL (senza conversioni interne di frequenza!) e quella di riferimento?*
   A. Sono sempre uguali
   B. La frequenza d'uscita è sempre un multiplo del riferimento
   C. Dipende dal tipo di divisore
3. *Da cosa nasce il rumore di fase del PLL?*
   A. Dal solo rumore di fase intrinseco dell'oscillatore controllato
   B. Dalla natura variabile del segnale di correzione della fase
   C. Da entrambe le cause precedenti
4. *Come sono legati il rumore di fase e la prontezza di risposta di un PLL?*
   A. Aumentando la prontezza si peggiora il rumore di fase
   B. Aumentando la prontezza si migliora il rumore di fase
   C. Non c'è rapporto tra i due fenomeni
5. *La precisione di un PLL è sempre uguale per ogni possibile frequenza prodotta?*
   A. Sì, è costante
   B. No, dipende dal rapporto di divisione
   C. No, dipende dal tipo di filtro d'anello
6. *Quanto conta e come influisce sulle caratteristiche del PLL la stabilità del VCO?*
   A. È ininfluente, perché viene stabilizzata dall'anello ad aggancio di fase
   B. È un fattore determinante per la stabilità di frequenza del PLL
   C. È un fattore determinante per il rumore di fase del PLL
7. *Qual è il componente più critico di un PLL?*
   A. Il VCO
   B. Il filtro d'anello
   C. Il comparatore di fase

Le risposte al quiz di autovalutazione dell'uscita precedente si trovano a pagina 96 della rivista. Le spiegazioni complete delle risposte le trovate sul sito http://www.elettronicaflash.it/risposte.html

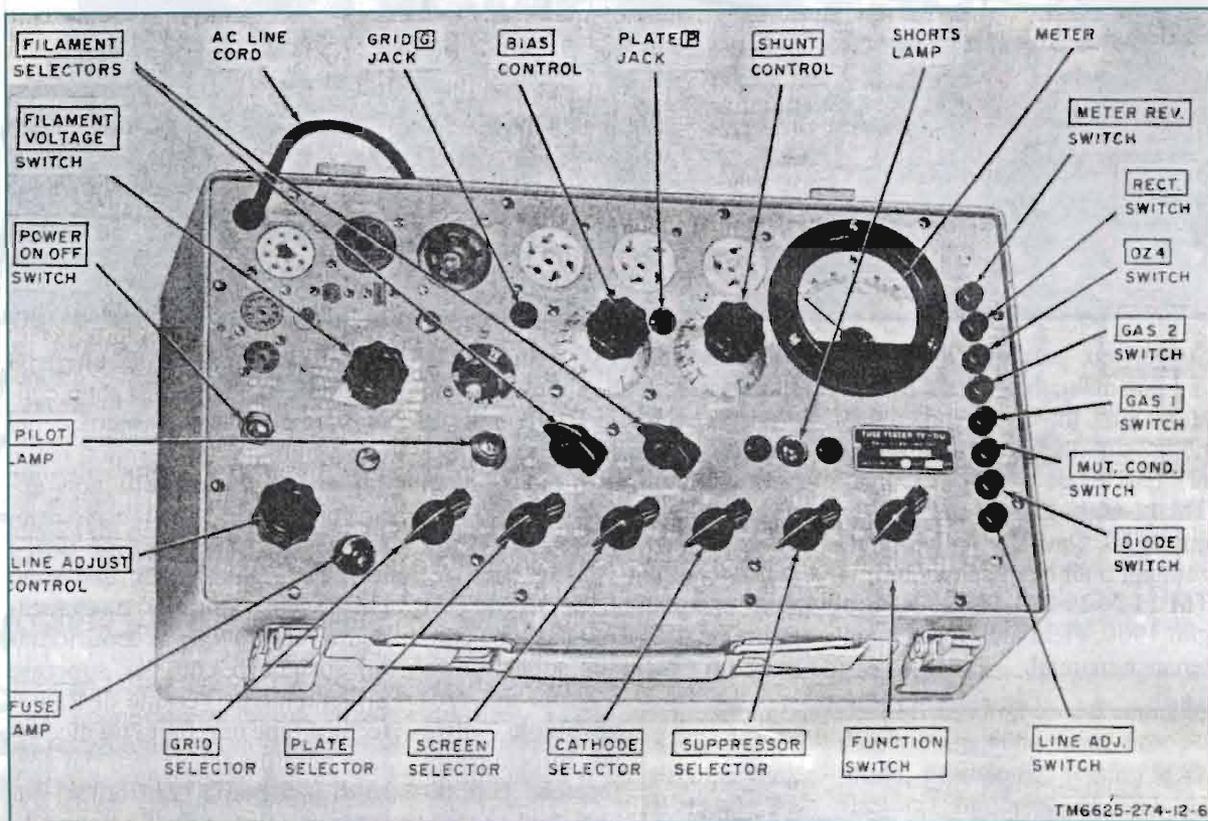
Finalmente.
È disponibile!

10 anni di Surplus
volume secondo
Studio Allen Goodman editore

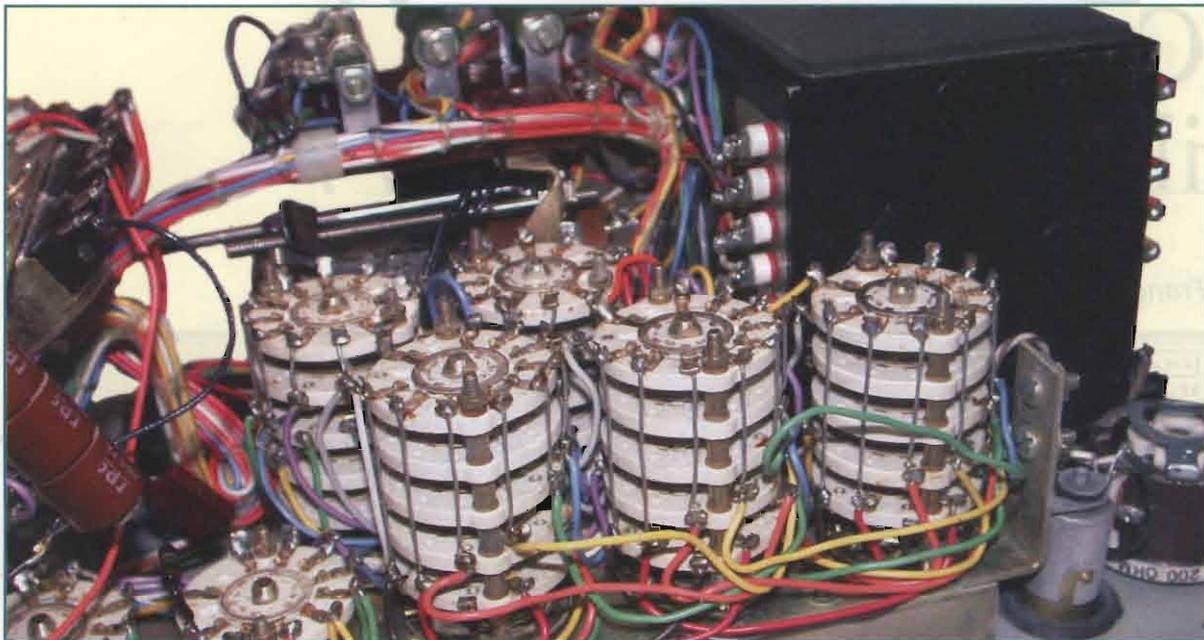
È disponibile il libro "10 anni di Surplus, volume secondo": 300pagine in b/n, copertina a colori al prezzo di Euro 22,00.

Sono disponibili anche le raccolte rilegate degli inserti SURPLUS DOC pubblicati su Elettronica Flash dei primi sei mesi del 2003, a colori, 96 pagine + copertina a Euro 5,80 a copia.
I SURPLUS DOC e il libro "10 anni di Surplus, volume secondo" sono reperibili alle mostre più importanti dell'elettronica e radiantismo presso lo spazio espositivo di Elettronica Flash oppure potete richiederli via e-mail all'indirizzo redazione@elettronicaflash.it oppure con richiesta scritta inviandola per posta a Studio Allen Goodman, Via dell'Arcoveggio 118/2 - 40129 Bologna o per telefax al numero 051.328.580 .
Le richieste verranno evase al ricevimento del pagamento in contanti o in francobolli oppure a mezzo c/c postale n. 34977611 intestato a SAG Via dell'Arcoveggio indicando nella causale SURPLUS DOC oppure SURPLUS VOLUME DUE.

Conoscere il provavalvole TV7

Francesco Sartorello

Il provavalvole TV 7 è stato per tanti anni uno degli apparati militari ex-USA più ambiti e desiderati da tutti noi appassionati di valvole e "boatanchors"

Si tratta, infatti, del prodotto finale nell'evoluzione dei provavalvole militari, la prima versione comparve nel 1952 e l'ultima fu prodotta fino al 1982. I primi esemplari sono apparsi con misura sul mercato surplus una ventina di anni fa ed erano abbastanza reperibili fino all'anno scorso, ora pare siano terminati (non se ne sono visti né a Marzaglia, né a Friedrichshafen). Qualora ne trovaste uno esteticamente a posto e funzionalmente integro, accettate pure di spendere 250-350 Euro, e vi porterete a casa un eccellente strumento di lavoro e divertimento!

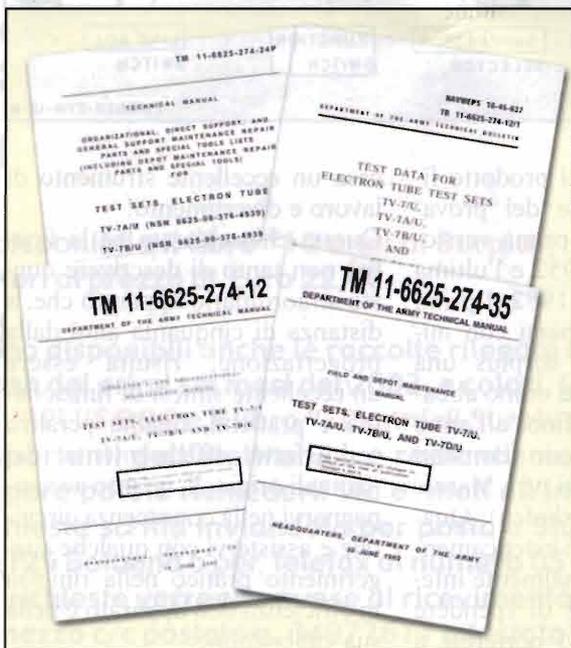
Questa chiacchierata ha la finalità non tanto di descrivere questo straordinario apparato che, a distanza di cinquanta anni dalla progettazione, risulta essere un'eccellente sintesi di funzionalità e praticità, finalità peraltro soddisfatte efficacemente dai manuali originali, quanto accompagnarvi nella conoscenza circuitale e assistervi con qualche suggerimento pratico nella rimessa in efficienza dell'apparato e nella sua calibrazione.

Suggerisco, pertanto, di acquisire i due manuali originali (ne esistono altri, ma questi indicati sono la "summa" di tutte le versioni). Essi sono:
TM 11-6625-274-12 del 14 Giugno 1960, Operator's and organizational maintenance manual;
TM 11-6625-274-35 del 30 Giugno 1960, Field and depot maintenance manual.

I manuali del TV 7 sono a disposizione degli abbonati, che possono richiederli via mail a: *redazione@elettronicaflash.it* **oppure telefonando in redazione al 051.325004.**

Vi consiglio, inoltre, la lettura dell'interessantissimo "Tube testers and classic electronic test gears" di Alan Douglas, che contiene un "excursus"sulla tecnica e storia dei provavalvole, oltre ad informazioni tecniche e pratiche non contenute nei manuali.

Il libro citato, i manuali ed eventualmente una ottima ristampa dei "Test data books" sono disponibili presso Antique Electronics Supplies (www.tubesandmore.com) altrimenti suggerisco gli annunci economici della nostra rivista.

È vero che le istruzioni sintetiche per operare l'apparato sono contenute nei "Test data books" nel coperchio del medesimo, ma è veramente un peccato non approfondire sui manuali la conoscenza del sistema: come tutti i testi di origine U.S.A. essi sono chiarissimi, sintetici e tecnicamente autorevoli. In anni lontani, sostenevo che per superare brillantemente l'esame di Radiotecnica (che mio figlio mi dice essere peraltro scomparso dal corso di Ingegneria Elettronica) bastasse studiare a fondo il manuale del Collins 390!

Condizione irrinunciabile, quindi, prima di proseguire verso una conoscenza approfondita dell'apparato, la sua rimessa in efficienza, verifica funzionale e calibrazione è la lettura attenta dei Manuali. Ho la convinzione di non affermare nulla di nuovo: quando si ha a che fare con apparati di una certa complessità (e molto "fitti", come il TV 7), conviene prima di tutto studiarsi con attenzione i manuali per qualche sera, dopo di che si potrà intervenire "in corpore vili" e dedicarsi sistematicamente solo a quel

tipo di apparato, senza saltare in qua e in là, da un Racal a un Collins, da un TV 7 a un EK 07. Eviterete così di buttare via un sacco del vostro tempo, vi risparmierete frustrazioni e, soprattutto, eviterete di mettere una 6BA6 al posto di una 6BE6!

Non sottovalutate l'importanza di una accurata calibrazione: le resistenze a carbone invecchiano, e in quarant'anni il loro valore può variare anche del 20-30 per cento: se non ci credete provate a misurare quelle belle resistenze Allen-Bradley da 2 W che si vedono alle fiere! Uno strumento non calibrato di recente vi potrà, al più, fornire dati relativi fra due tubi dello stesso tipo ma sicuramente non valori oggettivi di conduttanza mutua; in particolare, grande cura va dedicata alla tensione di griglia controllo: un eccesso di 5% della medesima può causare una lettura errata anche del 30%! Morale: perdeteci un po' di tempo: vi assicuro che ne varrà la pena!

Qualche informazione in più...

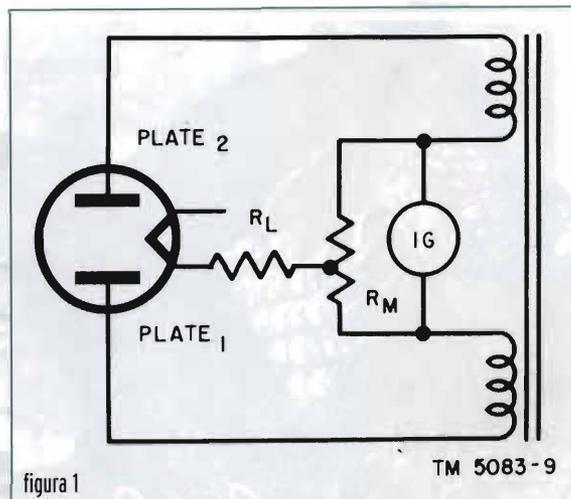
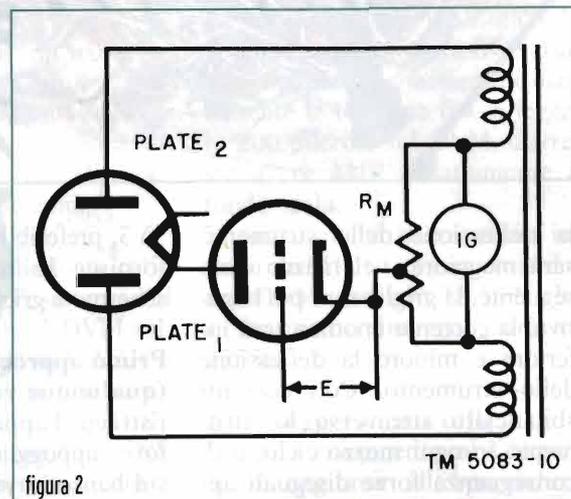
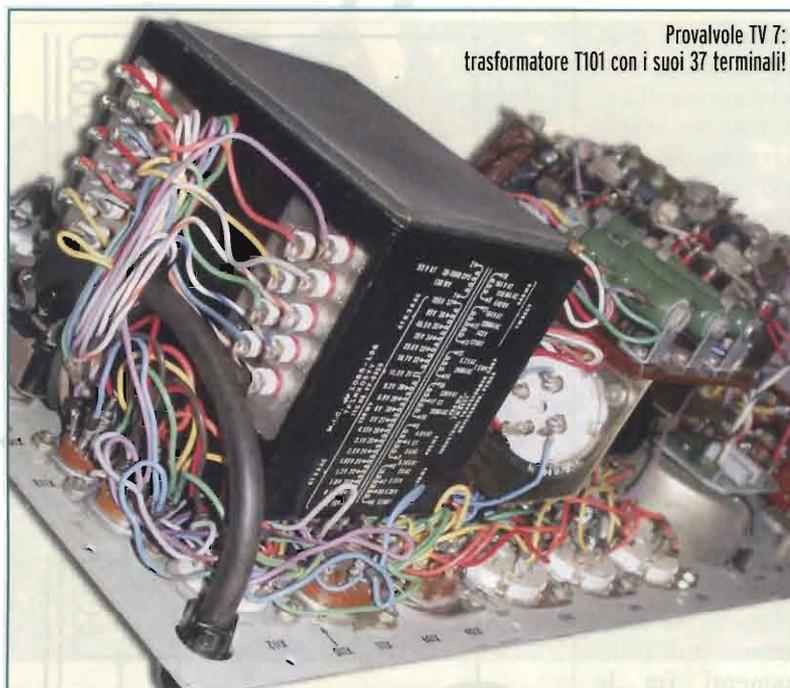
Il TV 7, come tutti i provavalvole militari USA (salvo il TV 4) è del tipo a conduttanza mutua, circuito Hickock, ed è concettualmente figlio dell'altrettanto noto I 177 del 1944. La prima versione TV 7/U fa la sua comparsa nel 1952, seguita dalle versioni A/U, B/U (poco diffusa), C/U (destinata alle Forze Armate canadesi), D/U (quella più comune) negli anni 1960 e seguenti.

L'apparato fornisce misure di conduttanza mutua per i tubi amplificatori (da 0 a 30.000 micromho, 60.000 per il 7/D), controlla il contenuto di gas dei tubi amplificatori, l'emissione dei raddrizzatori, la continuità dei "ballast", l'esistenza di "corti" fra gli elettrodi ed il rumore sotto vibrazione. L'aspetto esteriore, il circuito, le modalità di funzionamento e le prestazioni non variano significativamente da una versione all'altra: ciò che cambia sono le regolazioni interne a fine di calibrazione: nella versione iniziale sarà necessario sostituire resistenze fisse con altre di valore corretto, nella D/U ci sono ben cinque potenziometri a ciò destinati. Vi è anche una elevata comunalità di componenti fra le versioni: le differenze sono minime e riguardano le regolazioni di cui sopra; sono, comunque, comuni ed intercambiabili i componenti critici: strumento M101, trasformatore T101, potenziometri BIAS R129 e SHUNT R127.

figura 1

figura 2

Il circuito è il classico Hickock, che vi sintetizzerò di seguito (fare riferimento agli schemi di principio di figura 1 e figura 2).

Due secondari separati del trasformatore di rete alimentano gli anodi di una raddrizzatrice ad onda intera; i capi interni dei secondari sono collegati fra loro da un milliamperometro con in parallelo una resistenza RM con presa centrale e la resistenza di carico RL viene connessa fra il catodo della raddrizzatrice e la presa centrale di RM. In queste condizioni, con forze uguali ed opposte che agiscono alternativamente sullo strumento ogni volta che la conduzione passa dall'anodo 1 all'anodo 2 e viceversa, l'indice resterà sullo zero, non potendo, per inerzia, seguire le variazioni istantanee di corrente. Supponiamo ora di sostituire il tubo di cui vogliamo misurare la conduttanza mutua alla resistenza RL e forniamogli una polarizzazione fissa E (BIAS): lo strumento continuerà ad indicare zero in quanto il tubo, in condizioni stabili, si comporterà come una resistenza fissa. Se ora, alla polarizzazione DC (BIAS) sovrapponiamo una tensione AC (SIGNAL), otteniamo il circuito impiegato nei TV 7.

Quando il SIGNAL renderà la griglia controllo meno negativa, la corrente anodica aumenterà, più corrente scorrerà nella RM e

Provalvole TV 7: trasformatore T101 con i suoi 37 terminali!

la deflessione dello strumento sarà maggiore; nel mezzo ciclo seguente, la griglia sarà più negativa, la corrente anodica sarà inferiore e minore la deflessione dello strumento. Con correnti sbilanciate attraverso lo strumento in ogni mezzo ciclo, e di conseguenza forze diseguali applicate all'indice, la deflessione del medesimo sarà proporzionale alla differenza fra le correnti anodiche: poiché tale differenza è creata dal SIGNAL introdotto fra catodo e griglia, lo strumento indicherà le variazioni di corrente anodica conseguenti alle variazioni di tensione di griglia, in altre parole, la conduttanza mutua del tubo in esame.
È quindi evidente, ora, perché grande cura deve essere dedicata alla regolazione delle tensioni DC di anodo e griglia schermo, ma soprattutto al segnale DC+ AC destinato alla griglia controllo della valvola in prova!
Le valvole impiegate nei TV 7 sono due: una raddrizzatrice a vapori di mercurio tipo 83 che provvede alla tensione anodica, ed una 5Y3, preferibilmente WGTA, che fornisce le tensioni di griglia schermo e griglia controllo.

Primo approccio con un TV 7 (qualunque versione).

Estraete l'apparato dal contenitore, appoggiatelo col pannello sul banco in verticale e date una buona passata di "contact cleaner" (quello secco, non unto) preferibilmente il tipo Philips azzurro, su tutti i commutatori, che contemporaneamente ruoterete. Verificate anche, in via preliminare, l'integrità e l'efficienza dei due tubi con altro provavalvole: qualora vi fossero dei dubbi, sostitute la 5Y3 con una nuova e la 83 con il circuitino descritto oltre.
Collegate ora l'alimentazione 110 – 125V AC (perdonate il suggerimento forse superfluo: non sostituite mai la spina originale USA con una 6 o 15A italiana, prima o poi la infilereste in una presa 220 V ed allora, addio T101) e POWER on: la PILOT si accenderà e la FUSE dovrà restare spenta. Effettuate ora il Line Test come da istruzioni: se riuscite a posizionare l'indice di M1 al centro avete per le mani un apparato probabilmente integro, con strumento efficiente e bisognoso di calibrazione o poco più. Se l'apparato non dà segni di vita, appurate se ciò è dovuto al trasformatore T101 inefficiente: in quel caso, vi suggerisco spassionatamente di lasciar perdere; qualche trasformatore "spare" si trova in giro, ma vi sono da scollegare e collegare ben 37 terminali. Altro componente critico è lo strumento: se inefficiente vi si può porre rimedio (io l'ho già fatto un paio di volte, in modo piuttosto laborioso, di questo parleremo poi) ma il valore dell'apparato si riduce di molto. Suggerisco, inoltre, di controllare l'integrità del potenziometro BIAS (3kΩ a filo) essenziale per la precisione dell'apparato per i motivi già esposti in precedenza; a volte si trova usurato il reostato LINE ADJUST (200Ω a filo) ma quest'ultimo è un componente abbastanza reperibile.
Tutto bene, finora? Seguendo le istruzioni per l'uso, contenute nel primo dei due manuali indicati, potete effettuare le prime misure su valvole sicuramente efficienti (meglio se nuove!) allo scopo di verificare la funzionalità dell'apparato: settate tutti i commutatori degli elettrodi, il potenziometro BIAS ed il commutatore RANGE come da "test data book", inserite la valvola, attendete una ventina di secondi e premete il pulsante 3 – MUT COND: la lettura che otterrete sullo strumento dovrà essere superiore al valore minimo indicato. A questo punto, verificate anche che, a pulsante 3 premuto, aumentando il BIAS la lettura diminuisca, e viceversa: questa operazione vi assicura la funzionalità dell'apparato. Sono certo che nel frattempo vi sarete sci-

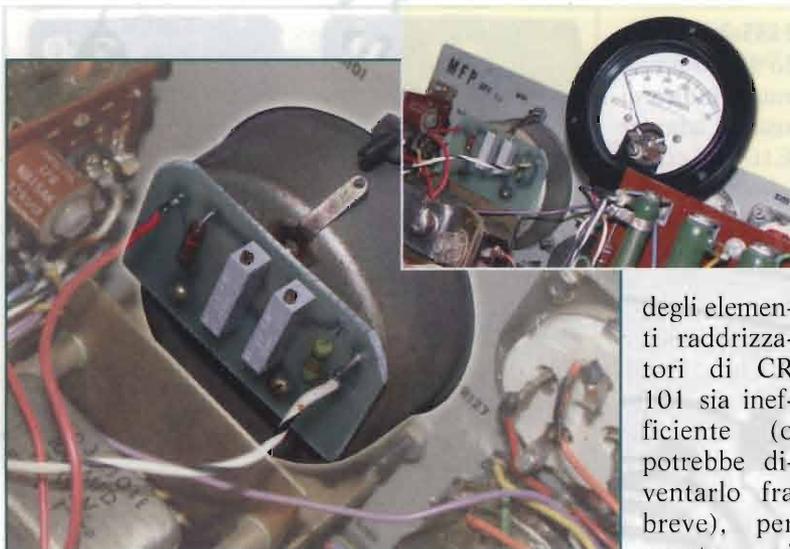
roppati anche il Chapter 1 – THEORY del secondo manuale: qualora, nelle prove funzionali, qualcosa non andasse come previsto, fate riferimento al Chapter 2 – TROUBLESHOOTING, che copre praticamente ogni evento.

Prepariamoci alla calibrazione. Affrontate ora il Chapter 3 – TESTS, ADJUSTMENTS AND CALIBRATION PROCEDURES, sempre sul secondo manuale, focalizzatevi sulle procedure per la versione TV 7 in vostro possesso e individuate nell'apparato i componenti (resistenze o potenziometri) sui quali intervenire: questa preparazione preventiva vi risparmierà, come al solito, errori e perdite di tempo.
Veniamo ora alla strumentazione necessaria: voltohmetro digitale (DVM) e soprattutto un multimetro TS-352 oppure ME-9 con posizione V AC-DC 1000Ω x volt; le tensioni di riferimento (DC anodo, DC griglia schermo, DC Bias e AC Signal) sono, infatti, tutte riferite a tale resistenza interna (Addenda to instruction book 27 May 1953) . Se credete che non sia importante, considerate che la corretta tensione anodica di test (150V DC ±3) corrisponde a parecchi volt in più misurati con DVM. Non disponete di uno di questi multimetri militari, peraltro ancora piuttosto comuni alle varie fiere? Nulla di irreparabile, provvedetevi di un set di resistenze a decadi da collegare in parallelo al DVM (1kΩ per ogni volt da misurare). La decade di resistenze vi sarà comunque necessaria se il vostro TV 7 è /U oppure A/U.

L'accesso alle tensioni di misura avviene tramite lo zoccolo Octal del provavalvole, una volta settati i selettori dei vari elettrodi su HS5-3460: allo scopo il manuale indica di usare l'adapter E104; vi consiglio, invece, per evitare falsi contatti, di procurarvi la base di una vecchia valvola Octal, e saldare sui piedini 3-4-5-6 dei conduttori isolati lunghi 8-10cm sulle cui estremità (che avrete stagnato) i clip a coccodrillo dei vostri multimetri potranno fare ottimo contatto. Preparate anche una resistenza da 375kΩ (M33+47k) con clip coccodrillo alle due estremità.

Sempre in via preliminare, allo scopo di verificare l'esattezza del Line Test, collegate il DVM (sì, qui va bene il DVM) su V AC, fra i terminali 19 e 37 di T101 e tenendo premuto il LINE TEST Pushbutton, ruotate il LINE ADJUST fino a portare al centro l'indice di M101: dovreste leggere 121V AC sul DVM, corrispondenti a 93 V AC sul primario, terminali 1 e 2.
Se così non fosse, controllate l'integrità di CR 101, e verificate la portata effettiva di M101, (200 microA fondo scala) organizzandovi un bel circuito in serie con M101, DVM su microA, R 33kΩ e alimentatore DC variabile stabilizzato: aumentate lentamente la tensione fino a leggere 200 microA sul DVM, dovreste avere M101 esattamente a fondo scala.
Misurate anche la resistenza interna di M101 (mi raccomando, con DVM, non con TS-352) che a strumento integro, sarà di 2355Ω.

Altri suggerimenti utili
Facendo riferimento al Chapter 3, in aggiunta alle procedure elencate:
Para 22: effettuate gli aggiustamenti del BIAS DC (R130, clamp A oppure C a seconda delle versioni, dopo una passata di contact cleaner) misu-

adapter home-made

rando con voltmetro DC 1000Ω x volt (positivo sul pin 6 e negativo sul 5): qualora non si riuscisse a rispettare la tabella di fondo pagina 39 del secondo Manuale, privilegiate i setting su BIAS 22 e 50, piuttosto che su 75 e 100;

Controllate anche con oscilloscopio (sempre fra pins 5 e 6, tanto le tensioni sono "sollevate" da massa) l'ampiezza del SIGNAL AC: con il comando BIAS a zero dovremo avere 12V picco-picco 50Hz RANGE A, B e C del FUNCTION SWITCH, 2, 5V pp RANGE D e 1, 2 Vpp RANGE E.

Para 23: effettuare la misura con voltmetro DC 1000Ω x volt.

Para 24: come sopra.

Qualora, durante le regolazioni precedenti, verificaste (TV 7 B/U e D/U) che l'escursione dei potenziometri non è sufficiente, non esitate a sostituire le resistenze fisse, a monte e a valle dei medesimi, con altre di valore adeguato, per portare i potenziometri "in range".

Come allungare la vita al vostro TV 7

Non è improbabile che uno o due degli elementi raddrizzatori di CR 101 sia inefficiente (o potrebbe diventarlo fra breve), per questo vi consiglio, comunque, di sostituire CR 101 con due comuni diodi 1N4148 collegati secondo schema generale. Non perdeteci troppo tempo: tagliate i tre fili sottili Giallo, Rosso e Nero di CR 101 a ridosso del componente ed effettuate i collegamenti ai due nuovi diodi in forma volante con nastro isolante finale: se durante il Line Test l'indice andasse a sinistra, invertiteli entrambi.

Un consiglio di Alan Douglas, che condivido totalmente, è la sostituzione della raddrizzatrice a vapori di mercurio 83 con due diodi al silicio e resistenze di caduta, come da schema e foto. Se disponibile, realizzate il circuitino entro una vecchia base a quattro piedini, piuttosto che sotto lo zoccolo, la inserirete poi sullo zoccolo.

Se aveste mai delle perplessità, e vi mancasse la 83, difficilmente la paghereste meno di 50 Euro: sostituendola con due diodi, sollevereste comunque T101 dai 15W che consumano i filamenti. Non è invece, opportuno sostituire con diodi la 5Y3 WGTA, per ragioni di resistenza interna.

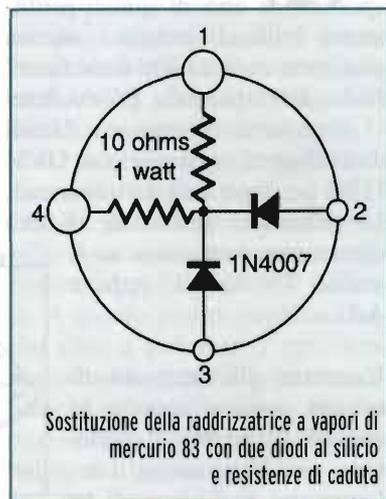
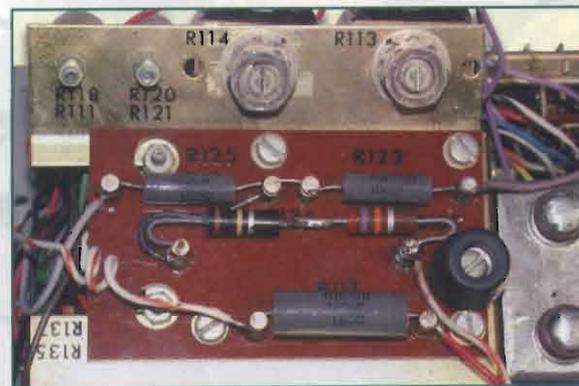
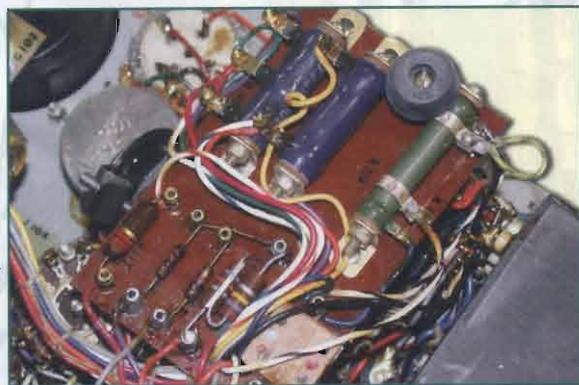
Veniamo all'argomento (o disastro) finale!

Avete avuto l'occasione di portarvi a casa un TV 7, di qualunque versione, magari esteticamente perfetto, e con rammarico, vi accorgete che M101 è inefficiente. Strumenti "spare" a differenza di quelli dell'I 177 (non intercambiabili) non ne esistono, anche se un caro amico di Firenze spergiura di averne avuto uno...

Non ne esistono nemmeno negli USA: la prima volta che feci ricerche, l'amico Daniel J. Nelson che è un po' il "Rick Mish" dei TV 7, mi rispose: "Sorry, Francesco, these are hard to come by!"

Quanto sopra per predisporvi ad un intervento un po' laborioso, che comunque garantisce risultati pari al nuovo: poiché gli avvolgitori di bobine mobili sono estinti (un po' come le donne belle che sanno cucinare, nel senso che, o sono belle, o sanno cucinare: ve le immaginate la Luisa Corna o la Michelle Hunziker in cucina?) occorre partire da uno strumento efficiente e di portata adeguata.

Procuratevi, quindi, uno (oppure due, non si sa mai) strumento a bobina mobile di portata 200 microA o inferiore, della serie militare USA, diametro 3, 5 pollici (i nostri 90

Sostituzione della raddrizzatrice a vapori di mercurio 83 con due diodi al silicio e resistenze di caduta

millimetri); ve ne sono quantità abbondanti presso Surplus Sales of Nebraska, visitate il sito (www.surplussales. com), altrimenti provate da qualche surplussaro italiano.

Come già accennato, le caratteristiche elettriche dello strumento originale sono 200 microA fondo scala e resistenza interna 2355Ω: scordatevi di utilizzare strumenti diversi! Se il vostro è da 200 microA, dovrete semplicemente aggiungere resistenza in serie, altrimenti, per portate fondo scala inferiori, sarà necessario uno shunt. In entrambi i casi, ho realizzato una basetta in vetronite che può essere supportata dai terminali a vite dello strumento, sulla quale prendono posto gli elementi fissi e quelli variabili (trimmer multigiri di precisione) di resistenza. Resta da risolvere il problema pratico/estetico: il quadrante originale presenta 120 unità arbitrarie fondo scala (Chissà perché non 100? Sarà che noi europei siamo filosoficamente e razionalmente centesimali!) ed a quelle unità fanno riferimento i "test data book" e la tabella di conversione in unità di conduttanza mutua (micromho). Non è un grosso problema: questi strumenti da 90 mm sono generalmente apribili (non vi fate intimidire dalla dicitura "sealeddo not open") ed operando con delicatezza potrete sostituire il quadrante originale a 120 divisioni a quello dello strumento oggetto dell'intervento. Se siete fortunati, i due quadranti avranno la stessa forma e gli stessi fori di fissaggio; qualora così non fosse, provvedete con una roditrice.

Conclusione.

Sono certo che a questo punto il vostro TV 7 sarà ritornato efficiente come da nuovo e confido di avervi risparmiato qualche serata di frustrazioni (fosse capitato a me e avessi ricevuto qualche "dritta"!). Devo, però, ammettere che quando acquisto un apparato, mi preoccupo solo dell'estetica, per cui, se non funziona, mi va ancora meglio, altrimenti che gusto c'è?

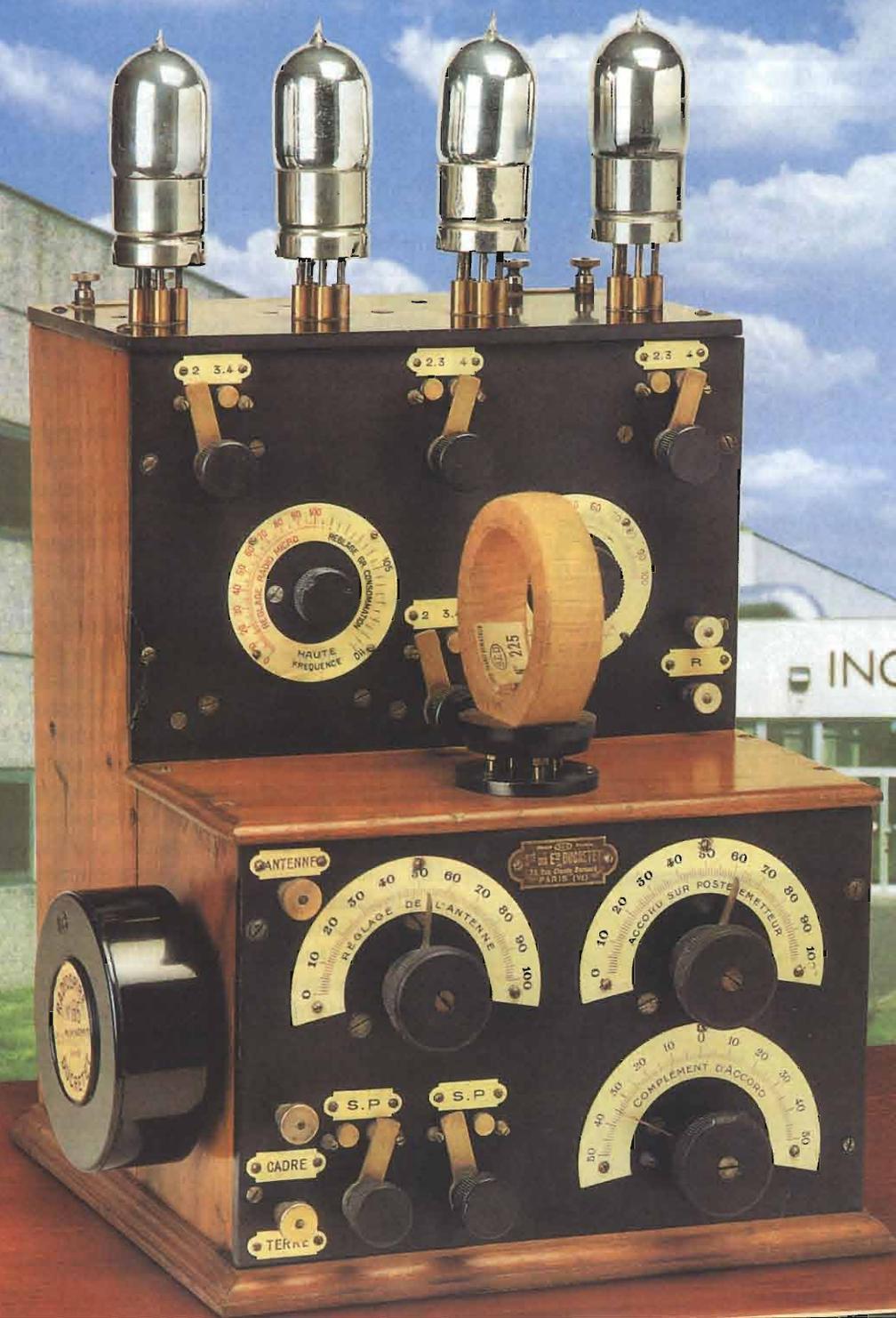
Non ho sicuramente la pretesa di avere esaurito l'argomento TV 7: il tema è vasto quanto le prestazioni dell'apparato e mi sono volutamente limitato alla conduttanza mutua: immaginate prove di "noise" e microfonicità con finalità Hi-Fi?

Sono ovviamente a disposizione di chi necessiti di chiarimenti: ci intenderemo molto meglio se i Manuali li avrete realmente letti!

A tutti buon divertimento con il TV 7!

francesco.sartorello@elflash.it

RADIO E GRAMMOFONI D'EPOCA

Mostra di esemplari della RACCOLTA CNIT

Radio Antiche che Passione...
Una bella opportunità

sez. A.R.I. di Parma

Le radio "Antiche" hanno un fascino arcano e romantico su molti di noi; rappresentano un passato, in cui molti di noi si ritrovano ricordando quella che è stata la loro prima autocostruzione, la mitica radio a galena, una bobina, un condensatore, un diodo, una cuffia e un filo più lungo che si poteva, il più delle volte si ascoltava la Rai, questo rappresentava contemporaneamente un'emozione e un ricordo, da cui sono nate e formate generazioni di tecnici

foto 1

Dalla radio a galena ai nostri giorni si è proceduto attraverso uno sviluppo "Tumultuoso" con radio a reazione, reflex, neutrodina fino alla supereterodina, oggi sempre più ricche di lucine, che fanno tutto loro, in cui l'operatore è un optional, che forse hanno segnato la fine dei "paria del saldatore" con quella voglia di ottenere il pelo in più.

Un radioamatore di Parma, membro dell'ARI, nella sua umana sensibilità, don Patanè, aveva capito che bisognava guardare al passato per capire il futuro; ciò lo ha portato a collezionare e restaurare apparecchi antichi, trasformando, quasi, la Canonica in un museo della Radio e collezionando oltre 400 pezzi che segnavano la storia della radio, quindi la nostra storia.

Quando ci ha lasciato ha donato questa collezione al CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni) che ha sede presso la facoltà di Ingegneria dell'Università di Parma in modo da non disperderla e per renderla disponibile alla collettività, nel segno di quello spirito amatoriale che dovrebbe essere presente in tutti noi.

Ora quindi grazie a un radioamatore e al CNIT, abbiamo la possibilità di ammirare questa collezione, in una degna cornice quale la Facoltà di Ingegneria, che ha aperto i battenti il 10 Giugno con grande partecipazione di pubblico, autorità locali e televisione dopo essere stata esposta a Pisa e a Perugia.

La mostra espone una selezione di 84 pezzi che vanno dai primi esemplari

della radio a galena, molti dei quali autocostruiti, agli apparecchi per radiodiffusione fino ai grammofoni e fonografi compresi in uno spazio temporale che va dal 1920 fino alla fine della Seconda Guerra Mondiale.
Il percorso è articolato in tre sezioni comprendente le apparecchiature più significative di quel periodo:

- Radio con rivelatore a cristallo di Galena
- Radio del periodo 1920-1940
- Fonografi e Grammofoni

Tra le varie curiosità presenti vi è una copia di lettera autografa di Guglielmo Marconi del 1896 al padre concessa al CNIT dal proprietario Mr Henry Willard Jr Lende.
Durante una breve visita che ho potuto effettuare in compagnia del Curatore Tecnico Carlo Vignali I4VIL, tre pezzi mi hanno colpito, una radio a Galena Rd (foto 1) con il classico baffo di gatto, fatto con un filo d'acciaio, che veniva spostato sul cristallo di Galena per trovare il miglior punto di lavoro (massima non linearità = massimo segnale audio), la selettività è data da un circuito risonante LC costituito da due bobine sferiche con accoppiamento variabile e capacità fissa, sistema ingegnoso ma molto complicato da costruire meccanicamente, evidentemente preferito alla costruzione di un condensatore variabile.
Il Lowe OE 333 (foto 2) rappresenta l'antesignano dei ricevitori costruiti con circuiti integrati in quanto in un solo bulbo sono presenti tre triodi collegati in cascata con i loro componenti di interconnessione,questo per avere il minor numero di componenti esterni (anno 1926)
Nel 1926 compare la prima valvola a riscaldamento indiretto (con catodo) la KL1 prodotta dalla Marconi-Osram Valve Company,che permette di alimentare il filamento delle valvole in corrente alternata.
Nel 1927 compare sul mercato la RCA Radiola 60 (foto 3) la prima supereterodina alimentata in corrente alternata (105/125 Vac).
Questa nuova famiglia di apparecchiature radio che stava nascendo rendeva obsoleta le precedenti che erano alimentate con ingombranti batterie e segna l'inizio della "Radio Casalinga" come oggi noi la concepiamo (ne furono vendute oltre 130.000 pezzi).

foto 2

Tra i vari tentativi di sviluppo dei circuiti degli anni '20 il circuito ultradina è un interessante metodo per la conversione del segnale nelle supereterodine che consiste nel modulare in ampiezza il segnale in arrivo (mi ricorda molto i mixer passivi oggi utilizzati nelle apparecchiature professionali) e viene utilizzato sul ricevitore Ramazzotti RD8, prodotto dal 1927 che rappresenta uno dei più prestigiosi ricevitori italiani dell'epoca.

foto 3

La breve cronaca di quello che ho visto è senz'altro superficiale, sono certo che chi avrà la possibilità di visitare la collezione (**chiusa per ferie fino al 15 settembre**), troverà senz'altro qualcosa che lo appassionerà e uscirà soddisfatto per il tempo che le avrà dedicato, ritornando a rivivere la radio con lo spirito di quelli che ne sono stati i pionieri.

Sezione A.R.I. di Parma

A.R.I. Surplus Team: Mackay MSR 4040

Accordare necesse est, parte seconda

William They, IZ4CZJ

Il viaggio tra gli accordatori remoti continua: dopo avervi parlato del bellissimo Harris 615/B (militare), dei vari ICOM AT 120, ICOM AH-4, Kenwood AT 300 e della famiglia degli SGC americani, questa volta voglio raccontarvi del Mackay 4040

in alto, foto 1
frontale del Mackay 4040 con targhette

Descrizione

Contrariamente all'Harris, che è un accordatore di tipo classico a "L" e "C" con variabile e bobine motorizzate, il Mackay è un "T" facente parte della nuova generazione, funzionante sulla falsariga dei commerciali amatoriali sopra citati, e cioè completamente "statico" e "Solid State", digitale e governato a microprocessore. Durante la primavera del 2002, dai nostri amici Surplussai di Livorno arrivò un certo quantitativo d'apparati alienati dalle Nazioni Unite, proveniente dai Balcani. Questo lotto comprendeva PRC/1099, PRC/77 con i suoi Mounting, VRC/12, "Torri" a Rack da "19" della Mackay (oggetto "forse" di un futuro articolo), comprendenti i ricevitori tipo 5050 (0,5/30 MHz), gli eccitatori da 120W tipo 6700, i lineari da 1 kW tipo 1020 ed i suoi alimentatori tipo 6212, più i control box 6420, oltre ad un marasma d'altri RTX All Mode in HF della Motorola, completi d'accordatore ma mancanti dei control box. Moltissimi RTX FM Kenwood, veicolari da 140/157 – 400/470MHz, e paccottiglia varia. In mezzo a tutta questa

Mackay MSR 4040: schema a blocchi

"Manna", c'era un discreto numero d'accordatori sciolti Mackay 4040, nuovi imballati. Avendo avuto il "diritto di prima notte", hi, ci siamo premurati di acquistarne uno a scatola chiusa! Il buon Giacomo (I4CQO), dopo aver preso contatto con la Mackay, si è fatto spedire dagli States tutta la serie di manuali di detti apparati, ad una cifra che per pudore non oso riportare; ma vediamo l'oggetto in questione.

Il 4040 può essere abbinato all'eccitatore da 120W tipo 6700 (solo TX), ma il suo utilizzo primario era in conserva con un RTX MSR 8000 da 120W, il cui unico esemplare se lo è pappato un amico del gruppo, della zona 2.

foto 2
Mackay 4040 estratto dal cofano stagno

Come si vede in foto 2, il 4040 è contenuto in un solido contenitore stagno in lega leggera di grosso spessore, riportante 4 ancoraggi ad "U" di fusione, atti ad ancorare il Coupler a staffe e veicoli diversi.

L'impiego può essere sia fisso sia veicolare, e adatto ad antenne filari oppure a stilo.

Il 4040 è tenuto in sito da 14 viti brunite che stringono, fra la flangia frontale e il "Case", una guarnizione di gomma ad incastri. Sul frontale, vediamo: sul lato sinistro, un connettore Cannon (maschio), tipo ACC 20-415 a 41 pins, denominato Control J1. Al centro, abbiamo la maniglia di trasporto; a lato, il grosso isolatore di materiale fenolico, con la vite a "farfalla", per l'uscita Bilanciata RF, denominato Antenna J3. Sotto a questo c'è la presa di terra (GND), e sotto alla maniglia troviamo il connettore tipo "N/UG21D/U", per l'ingresso RF (RF J2).

Tutte le viti del 4040 sono in acciaio inox.

Table 2.4

MSR 4020A CABLE TO MSR 4040 ANTENNA COUPLER

MSR 4040 P1 (600478-606-009) Pin No.	MSR 4020A J1 (702001-608-001) Pin No.	FUNCTION
F	C	TUNING
G	B	Key Enable
	G	Shield Braid
U	F	13/26 VDC
V	R	13/26 VDC
a	K	FAULT
c	E	TUNE Command
f	S	Ground
i	P	13/26 VDC
j	H	Refl Power
n	D	READY
Shield to connector shell	Pin G to connector shell	

Generali

Il 4040 è costruito per essere pilotato dal suo RTX, oppure da un suo eccitatore, in modo completamente automatico. La velocità d'intervento è rapidissima. Basti pensare che esso può memorizzare fino a 100 frequenze, con una velocità di memorizzazione per FQ di mezzo secondo. Una volta memorizzate, bastano (non sto scherzando) 5 millisecondi per richiamarle!

Il 4040 viene alimentato indifferentemente da 12 a 28 Vdc, 1A. E viene alimentato normalmente tramite il suo TRX.

Ingresso RF a 50Ω; può accordare, per impiego mobile, una Whip da un minimo di 2,43 m ad un massimo di 4,32 m. Per impiego "fisso", una Long Wire da un minimo di 10,50 ad un max di 40,50 m.

Frequenza di lavoro: da 1,6 a 30 MHz. Accetta una potenza d'ingresso di 150W max. PEP, 125 continui.

Il 4040 può essere remotato, fino ad una distanza massima dal TRX di 68 m ca.

Unico punto critico nelle frequenze d'accordo è la FQ di 11,059 MHz, che può venire disturbata dalle spurie del µP. Spuria che comunque non compromette l'uso del Coupler.

Il 4040 contiene un termostato interno che disabilita la linea del TX, in caso di surriscaldamento durante il servizio.

Per antenne Whip, se la FQ di lavoro è da 1,6 a 30 MHz, in FSK e CW al 50% della potenza non si devono superare i 5 minuti consecutivi di trasmissione, mentre se la FQ va da 3 a 30 MHz, si può arrivare a 15 minuti di trasmissione continua al 75% della potenza.

Con le Long Wire, la potenza utilizzabile è al 100%, senza limiti di tempo.

La potenza minima richiesta per l'accordo è di 15/20W RF.

Il rapporto di VSWR è di 1.5: 1 o migliore.

Peso: 9 kg ca.

Dimensioni: 38 x 32 x 16 cm.

Temperatura d'esercizio: da – 30° a + 65°C.

Resistenza all'umidità: norme MIL-STD-810c. Metodo 507/1.

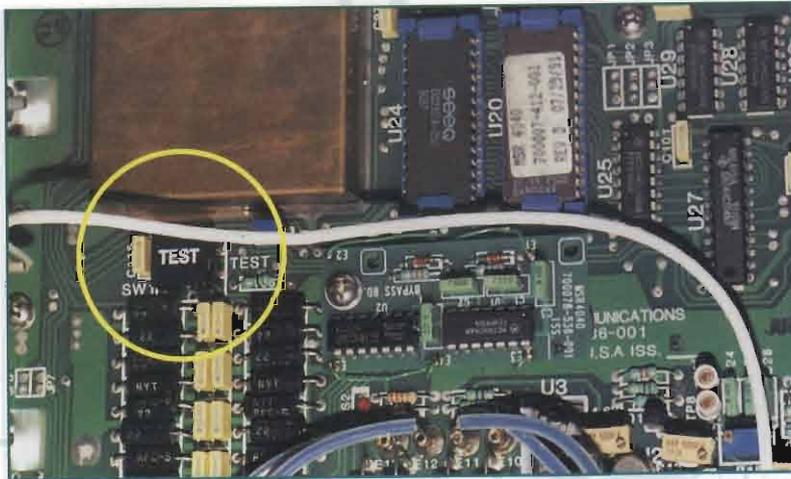



foto 3
particolare del pulsante "TEST"

Resistenza agli shok: norme MIL-STD-810c. Metodo 516/2.
Impermeabilità: sommerso in un metro d'acqua per 2 ore.
Resistenza alle vibrazioni: norme MIL-STD 810C, metodo 514/2.
NB. Questi metodi di valutazione alle sollecitazioni sono tra i più severi che esistano.
Il 4040 viene fornito con uno speciale cavo di congiunzione al RTX, a 41 conduttori. Quest'elevato numero di fili serve a garantire il "dialogo" continuo tra il Computer del ricetrans e quello del Coupler.
La lunghezza di questo cavo varia a secondo dell'impiego, come varia quella del cavo coax tipo RG-213/U.
Completano gli accessori, una serie di Mounting per impieghi specifici.

foto 4
Mackay 4040: lato inferiore.
Notare la EPROM 7007 e , in basso a sinistra, i LED del "SELF TESTING"

Messa in funzione
Se si collega il 4040 ad uno dei suoi apparati, vedi: 8000 RTX, oppure il TX 6700 non ci sono problemi di sorta; ma i problemi sono sorti quando abbiamo deciso di vedere se era possibile usare quest'accordatore per un impiego generalizzato a tutti gli apparati, civili e non, che abbiano un'uscita RF massima di 150W, che non siano Mackay.
Devo aprire una parentesi. Questi "cosi" eccezionali, sono tali solo se si dispone di un'**ottima terra**. In mancanza di questa, la resa sarà minima. Non parlo di stazionarie, dato che l'accordo riesce perfettamente lo stesso, ma di potenza effettivamente irradiata. Personalmente sul mio lastrico solare di 5 x11 metri, ho collegato alla terra della casa tutti i pali delle antenne (TV comprese), i pluviali, gli sgocciolatoi del tetto, e naturalmente gli accordatori; avendo così realizzato un ottimo piano di terra, naturale ed artificiale.
Prima cosa: dobbiamo provare ad alimentare il 4040. Dopo aver consultato il manuale, spaventati dal "mostruoso" numero di fili presenti sul connettore, abbiamo tirato un sospiro di sollievo vedendo che il tutto si può fare andare usando al limite anche solo tre fili. Se proprio vogliamo fare gli "sfiziosi" di fili ne useremo 6. Vediamo il modo.
Come da tavola 2.4 allegata, siamo risaliti alle connessioni del connettore (Control J1) e abbiamo visto che, per usarlo manualmente, i contatti che servono sono in sostanza solo sette; sei, se uniamo in un solo filo V e U. Vediamo quali sono:
V. +12V
U.+12V
n. al Led TUNE READY.

foto 5
Control Box economico e modifica tramite presa "U" a J1

P. GND (massa).
a. al Led FAULT.
C. al pulsante TUNE COMMAND.
f. al Led di TUNING.
Il comune dei tre Led va al +12 tramite una resistenza da 600Ω cadauno. Il pulsante del "TUNE COMMAND", chiude verso GND.
Voglio ricordarvi che la lettura dei Pins va effettuata partendo dalla "A" ed in senso orario. Lo stesso vale per le lettere minuscole.
Per le prove, mancandomi il connettore originale, ho sacrificato un connettore del SEG, dal quale ho sfilato i 6 pins femmina, che entrano precisi nei pins maschi del J1.
Ho collegato assieme U e V al + 13V. Ho collegato il –13 a P e ho preparato un filo su C. Subito dopo aver alimentato il 4040, vi consiglio di fare la prova "TEST" (foto 3 e 4). Pigiate il tasto TEST, posto vicino alla Eprom, e subito dopo vedrete accendersi, uno dopo l'altro, tutta una serie di Led rossi, con un clicchettio che si esaurirà con l'accensione di un Led verde. Se tutti i Led si sono accesi a ripetizione, tutto è OK.
Dopo aver acceso il mio SEG 15 alla massima potenza (20W ca in CW) e avendolo collegato al 4040, ho messo a terra il Coupler, e gli ho attaccato 6/7 metri di filo elettrico, buttato sul pavimento. Tenendo premuto il Key, si tocca "C" con "P", e immediatamente scatta l'accordo che impiega circa mezzo secondo. Subito dopo, se l'accordo viene ripetuto, è istantaneo!

Collegamento a tre fili

Questo sistema è anche il più rapido, semplice ed economico.
Colleghiamo assieme con un cavallotto "V" e "U" (+12), avremo così un solo filo, ad esempio: di colore Rosso.
Colleghiamo al "P" (massa), un filo nero.
Colleghiamo "C" con un filo giallo su un contatto di un pulsante "NA", e sull'altro contatto colleghiamo il "P", filo nero.
Naturalmente, il Rosso ed il Nero saranno collegati ad un alimentatore 12Vdc 2/3A.
Per avere la certezza dell'accordo riuscito, bisogna però interconnettere, tra il TX e l'accordatore, un Rosmetro passante a lettura diretta. Cosa che comunque io faccio regolarmente con qualunque tipo di "Remote Coupler"; non si sa mai!
Come vedete, il Control Box, (foto 5) è un po' spartano: un filo rosso/nero per l'alimentazione, un pulsante e un piccolo connettore microfonico che va al 4040.

Collegamento a sei fili

Con questo tipo di collegamento "potremmo" eliminare il Rosmetro passante usando come indicatori i Led.
Come da foto 6, usando un vecchio interfonico da carro armato Leopard, mi sono costruito un Control Box in stile "militare", in un robustissimo Box di lega leggera.
Come vedete, sul frontale partendo dall'alto abbiamo:
una spia Led rossa di "FAULT", sotto alla quale, a sinistra sta l'interruttore On/Off.

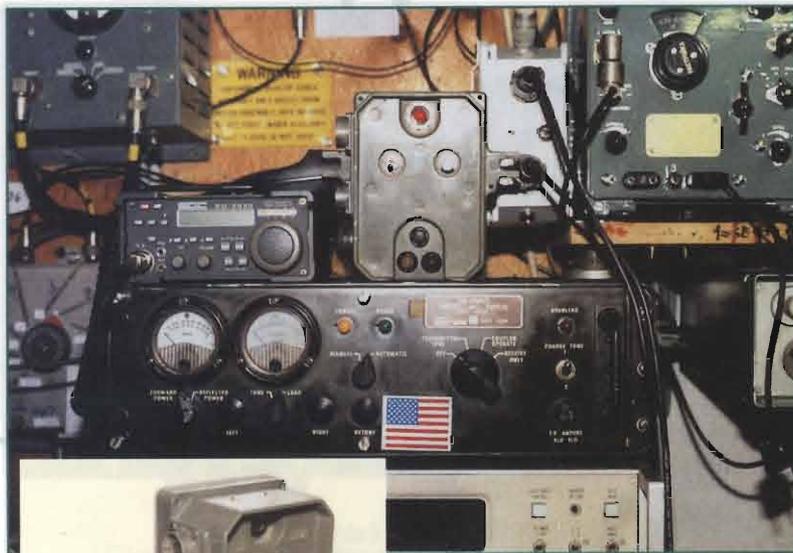



foto 6
Control box a sei fili home made a confronto con il control box Harris 615C. A lato il trx SGC SG-2020 nella finestrella un particolare del control box a sei fili con cavo di alimentazione. Per rendersi conto delle dimensioni di fianco ho appoggiato uno zippo

A lato, il Pulsante di Comando, con la spia verde di linea. Sotto, il Fusibile da 2A, e i due Led da "10". Il rosso per il Tune Ready, ed il giallo per il Tuning.
Sul lato sinistro, dall'alto in basso:
Presa d'alimentazione bipolare ± DC.
Presa ausiliaria per test e tensione.
Presa a 10 contatti tipo U-79/U (ex NATO), che andrà al 4040.
Altro problema è stato il grosso connettore J1. Dato che non è facile trovarne uno usato e non volendo rischiare un salasso per comprarne uno nuovo, mi sono trovato nel dilemma di non voler sacrificare il suo bellissimo cavo in dotazione, già intestato, oppure, ancor peggio, rovinare il pannello frontale del 4040!
Allora, ho smontato il J1 dal pannello e dal Circuito Stampato, cosa facile, essendo J1 montato sul CS con un connettore "Flat" da 34 pins, di tipo commerciale. Dagli amici della SDE (dove lavora IK4UQK), mi sono fatto dare un connettore femmina per Flat, al quale ho connesso 10 cm di Flat. (foto 7) Dopo aver tolto tutti quei fili che non mi interessavano, ho tenuto solo i 7 che servono, unendo V e U assieme e collegando il tutto ad un connettore "U" a 10 contatti. Col tornio ho costruito una contro boccola da montare nel foro del J1, vi ho infilato il connettore "U" e connesso il nuovo Flat.
In questo modo non ho rovinato nulla, dato che in qualunque momento posso ripristinare il quanto in modo perfettamente originale.
Ricordatevi di montare sempre le guarnizioni in gomma sui connettori, e quando chiudete il cofano, mettete sulle due faccie della guarnizione di gomma, un poco di mastice per motori, tipo "Motorsild" Arexons!

Considerazioni
Il 4040 può giustamente porsi in quella cerchia d'apparati di categoria nettamente superiore; non rientra certo nei cosiddetti "Consumers" commerciali. Per le sue doti di robustezza e di qualità costruttiva si può definire il "TOP" degli accordatori remoti in questa categoria di potenza, senza togliere nulla ai "civili". Tipico oggetto che, una volta sistemato sul tetto, ci si dimentica di avere! Una raccomandazione: se si pone all'aperto, vi consiglio di proteggerlo, mettendolo o sotto ad un cornicione, o nel sottotetto; oppure, se all'aperto, sistematelo con i comandi rivolti verso il basso, in modo da offrire una certa protezione ai connettori. Certo, la modifica al connettore, così come l'ho fatta io, può sembrare un poco macchinosa; ma ormai, sugli apparati moderni, l'intervento dell'OM si riduce al minimo, e personalmente mi piace che su una cosa così altamente tecnologica ci sia qualcosa di mio! Non rovinate il frontalino, per nessun motivo, pena il deprezzamento a "Zero" dell'oggetto in questione.

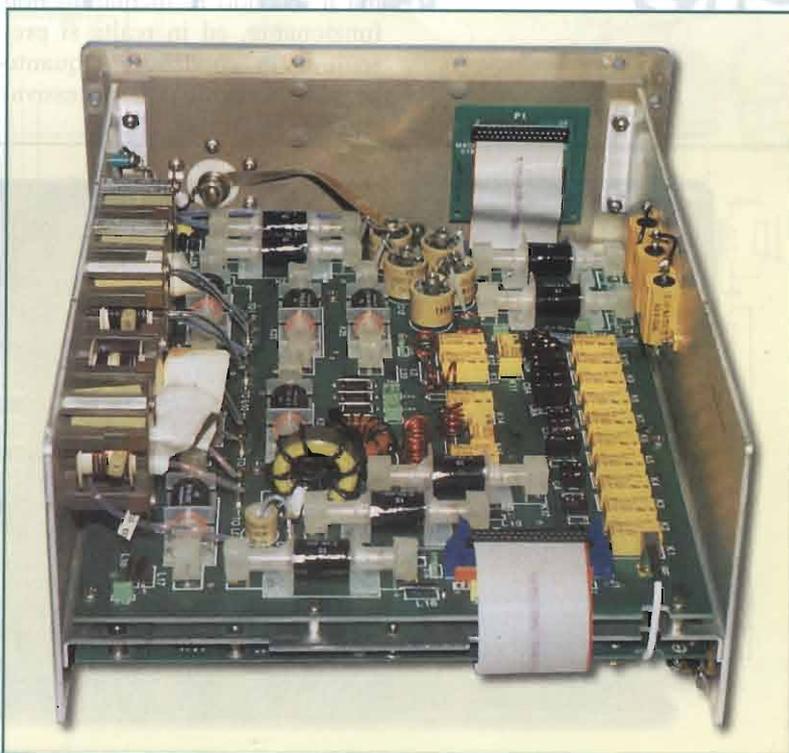
Questi Coupler, come detto in apertura, erano arrivati in numero abbastanza copioso, e venivano venduti ad un prezzo più che onesto per le condizioni e la qualità degli oggetti. Ma come sempre qualcuno ne ha fatto "aggiotaggio", facendoli sparire dalla circolazione.
Sicuramente, presto o tardi, riappariranno ai vari mercatini, naturalmente a prezzi raddoppiati! "C'est la vie"!
Vi fornisco l'indirizzo della ditta costruttrice, la quale è (stranamente) molto disponibile (pagando, s'intende) ad aiutarci per la manualistica ed eventuali ricambi.
Mackay Communications. P.O.Box 58649. Raleigh, North Carolina 27658
Tel: (919) 850-3000. Fax. 4612018.
Una piccola nota: per i motivi di "accaparramento" sopra descritti, vi consiglio, se interessati, di recarvi (oppure telefonare) periodicamente ai Surplussai, i cui indirizzi e le "modalità d'uso" potete trovare a pagina 35 del N°216, Maggio 2002, di EF. Sperando di non avervi annoiato, cordialmente vi saluto e nei limiti del possibile, mi metto a vostra disposizione. Il gruppo AST, serve anche a questo!
Ringrazio gli amici: I4CQO (Giacomo), IK4UQK (Franco) e I5XUZ (Dino), per l'aiuto datomi nella stesura del presente articolo.
Al prossimo articolo,

william.they@elflash.it

Bibliografia: dai TM originali.

(N.B.: la prima parte dell'articolo Accordare necesse est, dedicata ai sistemi d'accordo d'antenna. è uscita sul numero 226 di EF di Aprile 2003)

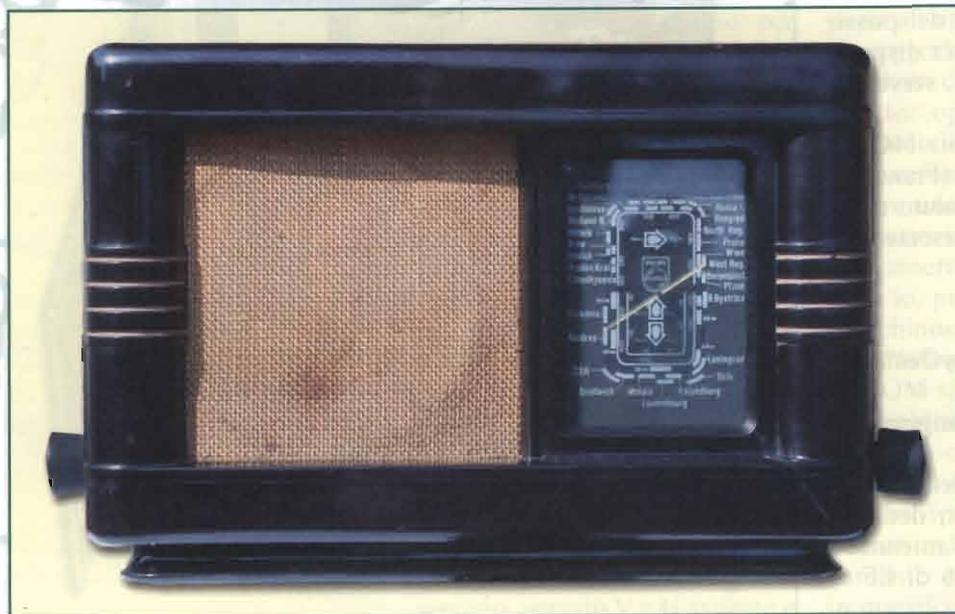
foto 7
Kit di modifica a J1 e control box tipo "SPARTAN"

foto 8
Mackay 4040, lato superiore.
Notare la batteria di microrelay a destra e il cavo flat di J1.

Antiche Radio
Philips 208U

Giorgio Terenzi

Il ricevitore 208 U che mi accingo a descrivere è una supereterodina a 4 valvole loctal, prodotta dalla Philips negli anni '44 - '46 prevalentemente per il mercato dell'Europa dell'est

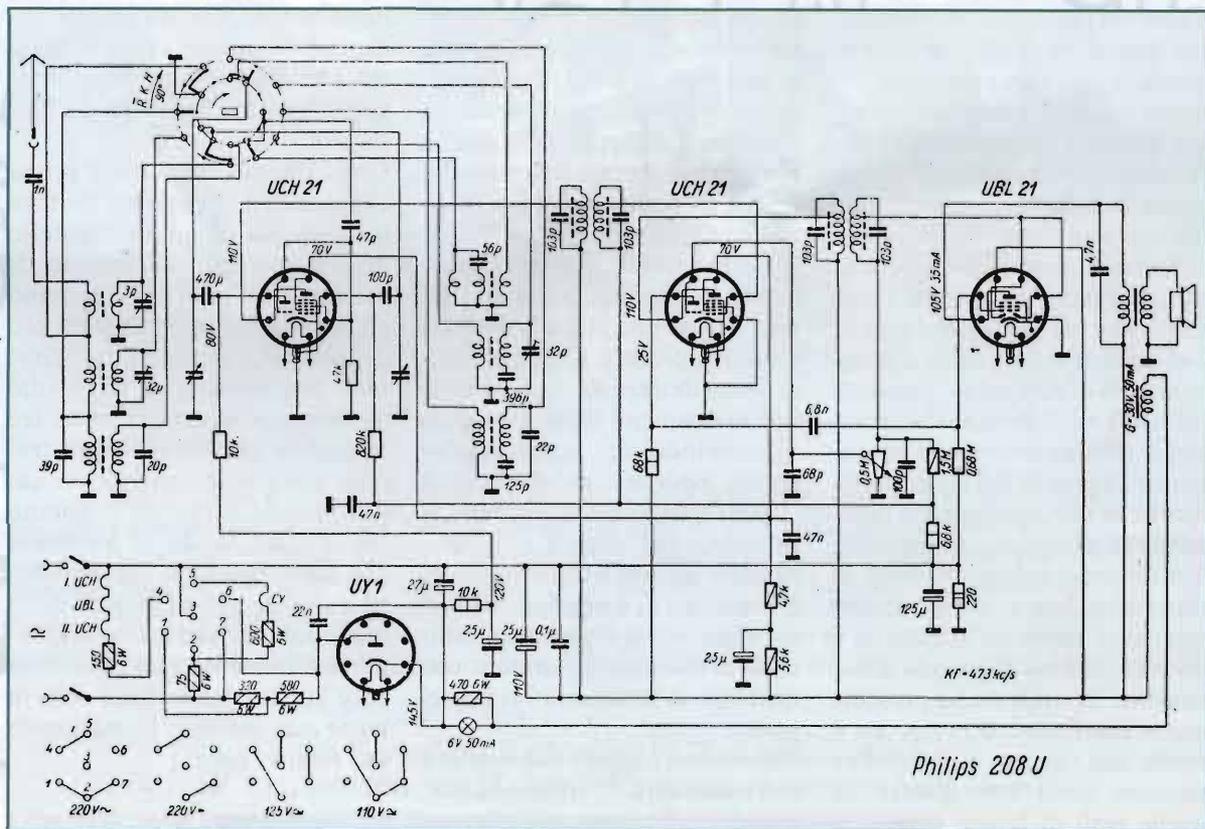
Anche se buttato là in mezzo a mille cianfrusaglie sul prato del mercatino di Marzaglia, l'apparecchio ha destato subito la nostra curiosità, nel suo piccolo mobile in bachelite scura. Il noto marchio Philips, al centro della scala parlante, ha concorso ad aumentare il nostro interesse e, una volta osservato da vicino, è parso degno di considerazione per un'eventuale descrizione sulla rubrica del Surplus.
Lo slavo che lo aveva messo in vendita sparò una cifra tutto sommato abbordabile, e l'affare fu presto concluso. A dire il vero, di questo modello di ricevitore ce n'erano in vendita due esemplari, ma il secondo fu dichiarato non funzionante, ed in realtà si presentava in condizioni alquanto peggiori. Quando poi, successivamente, ho messo le mani all'interno di questo, che ci fu venduto come perfettamente funzionante, ed ho cominciato a rilevarne gli innumerevoli guasti, mi è venuto di pensare in quali disastrose condizioni doveva trovarsi l'altro esemplare dichiarato esplicitamente "non funzionante"!

Lo schema
Si tratta di un apparecchietto molto compatto (l=24,5; h=16,5; p=13,5), alimentato in alternata senza trasformatore, con filamenti delle valvole collegati in serie e resistenze di caduta commutabili tramite cambio tensioni per 125 e 220V a.c. e c.c. Al raddrizzamento dell'anodica provvede una raddrizzatrice monoplacca UY1 ed il livellamento è ottenuto tramite due elettrolitici da 25mF/350V ed un filtro costituito dalla bobina di campo dell'altoparlante.
A parte la raddrizzatrice, sono impiegate in circuito tre valvole doppie: due UCH21, triodo- eptodo, nel ruolo di convertitrice, la prima, e di amplificatrice MF e preamplificatrice BF la seconda; vi è poi il pentodo finale UBL21 che contiene anche una coppia di diodi rivelatori. La tensione totale dei filamenti in

serie assomma a 145V, ma la loro disposizione che vede i filamenti delle prime tre valvole in un gruppo di serie e quello della raddrizzatrice in un altro con relative resistenze di caduta, varia nelle combinazioni di serie – parallelo, a seconda della posizione del cambio tensioni. La lampadina della scala è di 6V/50mA ed è in parallelo ad una resistenza di 470Ω - 6W inserita sulla linea della tensione anodica raddrizzata in uscita dal catodo della UY1. Le gamme di ricezione sono tre, Lunghe da 750m a 1910m (400 ÷ 157 kHz), Medie da 195 a 570m (1538 ÷ 526 kHz) e Corte da 16,5 a 51m (18,2 ÷ 5,9 MHz). Il valore della Media Frequenza è di 473kHz. Negli anni '45 – '46 questo modello è stato prodotto con alcune varianti riguardanti l'alimentazione estesa alle tensioni di 110V e 150V, ed il valore di MF che venne abbassato a 452kHz.

I circuiti accordati d'ingresso e quelli di MF sono fissati sopra il telaio e schermati entro contenitori metallici cilindrici; le quattro valvole sono disposte in linea sul lato posteriore del telaio, con pannello schermante tra la sezione ad alta frequenza e quella BF. Anteriormente, il telaio contiene, a sinistra, l'altoparlante con il suo trasformatore d'uscita ed a destra la scala di sintonia in vetro, dietro alla quale trova posto il condensatore variabile doppio.
Tutti i circuiti accordati delle MF sono fissi, regolati una volta per tutte in sede di taratura; anche i compensatori di accordo dei circuiti d'entrata e d'oscillatore sono fissi, composti da tubetti ceramici la cui armatura esterna è costituita da un avvolgimento di filo di rame stagnato e saldato in modo da costituire un unico rivestimento, e può essere più o meno svolto per la messa a punto.

Tutte e tre le manopole di comando sono poste sulle due fiancate del mobile, il comando del volume e interruttore è sul fianco di sinistra, il cambio di gamma e il comando della sintonia si trovano a destra.

Il restauro

Dopo un rapido esame preliminare "a vista", ho misurato la resistenza ohmica sulla spina del cordone d'alimentazione, con interruttore inserito, per verificare se vi erano corti o interruzioni. In tal modo ho rilevato un contatto anomalo tra una presa della serie di resistenze di caduta ed il telaio metallico. Una volta ripristinato l'isolamento, la misura del circuito d'alimentazione è risultata di circa 800Ω, alquanto rassicurante.
La seconda verifica ha riguardato gli elettrolitici che sono in numero di cinque, compresi quelli dei circuiti di polarizzazione di griglia delle valvole: tre di essi sono

stati sostituiti perché risultati gravemente in perdita. Il passo successivo è stato quello di dare tensione all'apparecchio, le valvole si sono accese regolarmente e l'altoparlante ha cominciato a emettere un forte ronzio di fondo, caratteristico dei 50Hz.
A questo punto ho interrotto l'alimentazione ed ho iniziato a controllare, uno per uno, i diversi condensatori a carta. Questa verifica, se fatta con lo strumento di prova d'isolamento (il mio è un compatto "Norma") diventa un giochino piacevole: si collegano i coccodrilli dei due puntali dello strumento ai capi del condensatore (dopo che si sarà provveduto a dissaldarne uno dal circuito) si seleziona la tensione di prova alla quale vogliamo testare il condensatore e si preme il pulsante della prima scala e poi se è il caso, quelli delle altre due in successione. Se l'ago dello strumento, dopo un rapido spostamento verso sinistra, ritorna adagio fino al punto di partenza o quasi, si può tranquillamente ritenere valido il componente. Anche gli elettrolitici possono essere testati così, rispettando ovviamente la polarità.
Ma chi non possiede un simile strumento, può risolvere il problema tramite il proprio tester analogico: nel caso di elettrolitici o di condensatori a carta o poliesteri di notevole capacità (50÷100 nF) durante la prova che si effettua invertendo ripetutamente i puntali del tester predisposto su una delle portate ohmmetriche più elevate, se l'ago dello strumento, nel suo percorso di ritorno, si ferma, anche di una sola tacca prima dello zero, vi è un forte dubbio di perdita d'isolamento. Si tenga anche presente che le condizioni di prova con il tester che lavora a bassissima tensione sono ben diverse da quelle reali di lavoro quando il condensatore è inserito in circuito anodico oppure direttamente sulla rete.

Poiché, nel caso di apparecchi di venerabile età e valore, non è né piacevole né corretto sostituire componenti originali ancora efficienti, nei casi dubbi si può effettuare una controprova misurando con un multimetro digitale ad alta impedenza le tensioni tra massa e ciascun terminale del componente sospetto, ad apparecchio acceso; si sostituisce poi tale componente con altro nuovo di pari caratteristiche e si ripetono le misure ai suoi capi. Se le tensioni coincidono, si può tranquillamente ricollocare il componente in esame al suo posto, in caso diverso resta valida (e pertinente) la sostituzione effettuata.

Altro intervento di rilievo ha riguardato il commutatore di gamma, i cui contatti risultavano piuttosto precari. Una spruzzata di spray detergente secco e ripetuti azionamenti della manopola di comando del commutatore hanno riportato in efficienza i circuiti relativi alle tre gamme di ricezione: tali circuiti sembrano peraltro ancora sufficientemente allineati, e ciò è una fortuna non da poco, data l'oggettiva difficoltà a ritoccare la taratura con quel tipo di compensatori impiegati.
Attenzione: lo spray detergente è estremamente infiammabile, quindi il trattamento va effettuato ad apparecchio spento ed è buona regola attendere che le sostanze volatili siano completamente evaporate prima di accendere di nuovo il ricevitore.
Essendo il telaio dell'apparecchio sotto tensione di rete, è indispensabile alimentarlo tramite un trasformatore d'isolamento, specialmente se si devono effettuare misure con strumenti alimentati dalla rete, come voltmetro elettronico, frequenzimetro, generatore di segnali ed oscilloscopio.
Come nota di chiusura, e prima che qualche impaziente Lettore in possesso di questo modello di apparecchio, nell'intento di accedere all'interno dia mano all'apriscatole, o ad attrezzi più devastanti, posso suggerirvi che, per estrarre il telaio dal mobile, occorre togliere le tre manopole che sono fissate tramite viti e non a pressione: capovolgendo il mobile si notano tre fori sul fondo di bachelite che corrispondono alle posizioni delle tre viti di blocco delle manopole. Le viti sono raggiungibili facilmente con cacciavite ed è sufficiente svitarle solo in parte per estrarre le manopole dai relativi perni.

giorgio.terenzi@elflash.it

www.spin-it.com

Lettura digitale della frequenza su RTX datati

Daniele Cappa, IW1AXR

Ovvero come montare un moderno minifrequenzimetro su un vecchio ricetrasmettitore a VFO con sintonia meccanica riciclato per l'uso in 50MHz

La vittima è un vecchio TS700 Kenwood, 2 metri all mode, 10W per 11kg (foto 1), ha visto la luce nel 1975 e questo esemplare è appartenuto a I1ZZS, un amico che ora non è più tra noi. L'apparecchio è un singola conversione in AM, CW e SSB e un doppia conversione in FM, interamente a transistor è ancora provvisto di sintonia meccanica con VFO a FET. Come molti suoi coetanei ha una uscita, collegata al PTT, attiva verso massa che è perfetta per comandare un transverter senza ricorrere al solito, antipatico VOX a RF o a modifiche come quella da me illustrata su EF 12/2000.

La sua destinazione è stata in abbinamento a un transverter per i 6 metri con uscita in 144, in particolare il modello commercializzato dalla ADB Elettronica. La scala di sintonia dovrebbe permettere di apprezzare le divisioni in kHz, in realtà la deriva propria del VFO, la linearità non perfetta della scala, in aggiunta alla conversione del transverter che non è precisa come ci si aspetta fa si che si galleggi intorno a un punto imprecisato e comunque entro alcuni kHz da dove si pensava di essere.. Da queste considerazioni è nata l'idea di abbinare all'RTX a un frequenzimetro che abbia la possibilità di sommare il valore di IF a quello del VFO. Questo rende la sintonia notevolmente più agevole.

foto 1

L'idea di intervenire sulla radio e inserire il frequenzimetro al posto della sintonia meccanica originale non è stata neppure presa in considerazione, il frequenzimetro è collegato alla radio da un unico cavo che porta il segnale del VFO e l'alimentazione del frequenzimetro, prelevata direttamente dall'alimentatore della radio.

Il segnale necessario al frequenzimetro è stato prelevato direttamente sul connettore RCA in uscita del VFO (è la scatola metallica al centro della parte superiore della radio) tramite un condensatore ceramico da 820pF montato a "T" tra una coppia maschio-femmina della stessa serie (foto 2).

Il segnale è portato con un cavetto schermato a una presa DIN 5 poli montata sul pannello posteriore a cui fa capo anche l'alimentazione del minifrequenzimetro. Per questo scopo sono stati prelevati i 20V presenti a valle di F2, il fusibile in fondo a sinistra del lato superiore della radio (foto 3). All'interno del frequenzimetro è stato aggiunto uno stabilizzatore a 12 volt in aggiunta a quello originale a 5 volt.

Il segnale in uscita dal VFO ad inizio banda è di circa 8200kHz, con cui la radio dovrebbe trasmettere a 144.000 che il transverter dovrebbe portare a 50.000. Tutto questo avviene con alcune tolleranze a cui si aggiunge la precisione della scala, buona per 25 anni fa, ma che oggi lascia perplessi. La media fre-

foto 2
Il segnale per eccitare il frequenzimetro è prelevato sull'uscita del VFO sul connettore Rca, tramite un condensatore ceramico da 820pF

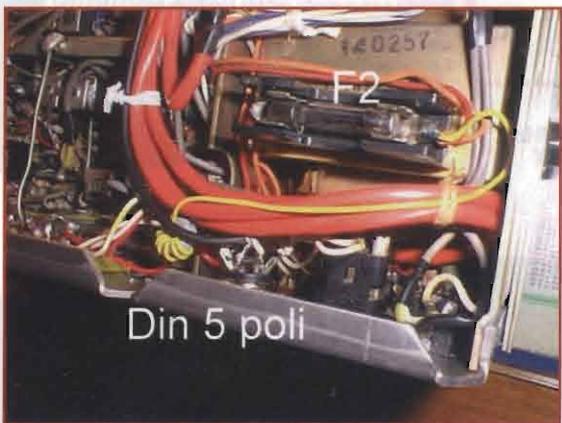



foto 3
Punto di prelievo dei 20V sul fusibile F2

foto 4
Intervento, sul retro dell'apparato, per installare la presa DIN 5 poli

quenza risultante si avvicina a 41.800 kHz e la sua regolazione fino a frazioni di kHz permette di recuperare gli errori accumulati fino ad una precisione di 10 Hz... o giù di lì.

Il frequenzimetro deriva direttamente da un progetto di IK3OIL, reperibile sul sito www.qsl.net/ik3oil e pubblicato su RadioKit 10/2001, si tratta di un piccolo circuitino estremamente versatile che impiega un microprocessore PIC16F84 e un display LCD 16 caratteri per una sola riga. Sempre ad opera di IK3OIL un altro progetto è stato pubblicato su RR 9/93 come quello ad opera di Walter Narcisi pubblicato su EF 4/90, entrambi sembrano adatti allo scopo.

Il frequenzimetro originale è stato montato in uno scatolino interamente di alluminio aggiungendo schermi, filtri e toroidi dove possibile, per eliminare i segnali da lui generati e che erano perfettamente udibili in gamma 6 metri. Il display LCD è reperibile presso www.elettroshop.com ed è tassativamente necessario un modello a 16 caratteri su una sola riga. Il più comune 16x2 da risultati da punto di vista estetico assolutamente infami.

Cercando in rete ho trovato numerosi spunti circa frequenzimetri che impiegano lo stesso microprocessore abbinandolo a display LCD oppure a display a LED a 7 segmenti.

Non è mia intenzione proporre uno schema oppure un altro, neppure citandone la fonte, ho eseguito un intervento su una vecchia radio per poterla usare con almeno una delle comodità alle quali siamo abituati da tanti anni. L'unico intervento esterno da effettuare sulla radio è ridotto al foro posteriore necessario per il montaggio della presa DIN a 5 poli che collega la radio al frequenzimetro (foto 4).

Non sono un purista, mi dispiace rovinare una vecchia radio, per questo l'intervento su quest'ultima è stato mantenuto al minimo indispensabile.

L'intera modifica, escluso ovviamente il tempo per la costruzione del frequenzimetro, si riduce a un'ora circa, compreso il foro che ospiterà la presa DIN 5 poli. Quest'ultimo andrà effettuato tenendo la radio capovolta, in modo che i trucioli di alluminio prodotti dal trapano non si infilino dentro alla radio, dove farebbero danni, ma restino sul tavolo di lavoro. Un pennello e un po' di aria compressa libereranno la radio da altri scomodi ospiti metallici.

daniele.cappa@elflash.it

Gli attuatori passo passo

terza parte: note teoriche ed applicazioni pratiche

Ferdinando Negrin

La presente sezione è dedicata all'indagine sul comportamento statico relativo all'attuatore passo passo. Vengono proposti vari metodi sperimentali utili per il rilevamento della caratteristica statica e di altri parametri caratteristici riguardanti il motore

Coppia statica

Si prenda in esame la situazione in cui l'avvolgimento relativo ad una fase del motore passo passo (di tipo qualunque) viene percorso da una corrente costante I.

Come noto, il rotore raggiunge una posizione di equilibrio nella quale si blocca finchè permane la condizione di eccitazione della medesima fase.

Si può affermare che quella raggiunta corrisponde senz'altro ad una posizione di **equilibrio stabile**.

Infatti, provando a sollecitare (per i piccoli motori anche manualmente) il rotore secondo uno qualunque dei versi di rotazione, le forze che nascono al traferro tendono a ripristinare la condizione di partenza, come schematizza la figura 1. Applicando un momento torcente **Te** all'albero si produce forzosamente una rotazione delle coppie polari rotoriche (figura 1b) e c)) rispetto alla posizione di equilibrio (figura 1a)); le forze di richiamo che ne scaturiscono (**Fr**), giacendo su assi diversi distanziati di una quantità b ed essendo uguali ed opposte, producono una **coppia di richiamo** che si oppone al disturbo **Te** inflitto dall'esterno.

È facile intuire (e lo si proverà sperimentalmente nel seguito) che la **coppia di richiamo** o **coppia statica** dipende sia dall'intensità della corrente nell'avvolgimento di fase che dal punto in cui il rotore si trova (in termini angolari).

A questo punto si possono già condurre alcune prove di laboratorio che porteranno a trarre le necessarie importanti conclusioni circa il comportamento statico dell'attuatore passo passo.

Ad oggetto delle esperienze che seguono può essere preso un motore proveniente, ad esempio, dalla demolizione di una obsoleta stampante ad aghi, in origine dedicato alla traslazione della testina di stampa.

Dalle prime valutazioni (dati di targa e prove svolte secondo le mo-

figura 1
Porzione di generico sistema statore-rotore in equilibrio: le forze in campo tendono a formare una coppia di braccio **b** sempre tale da ostacolare lo spostamento impresso dalla coppia di disturbo **Te**.

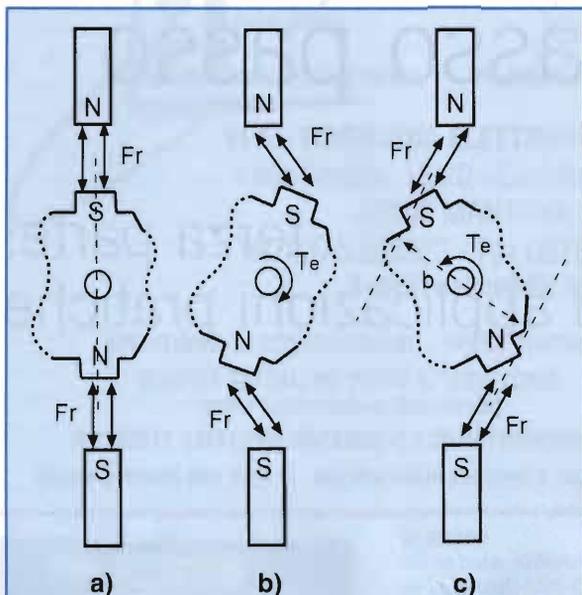
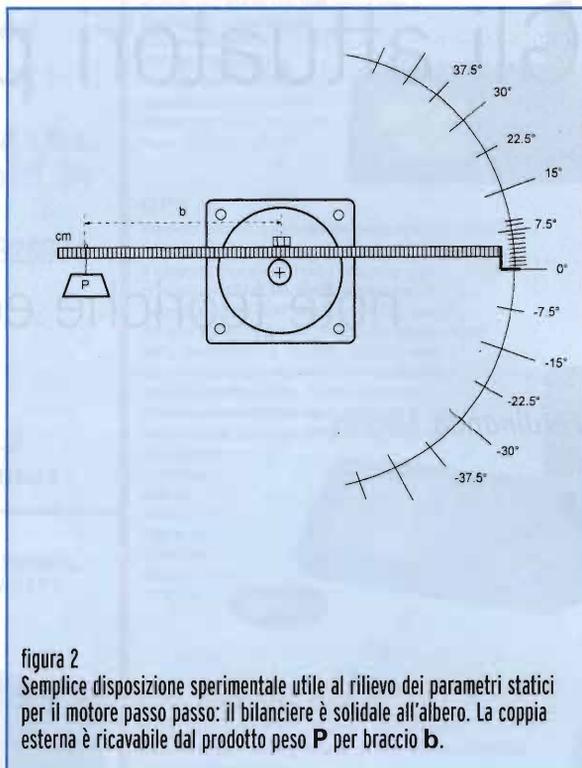



figura 2
Semplice disposizione sperimentale utile al rilievo dei parametri statici per il motore passo passo: il bilanciere è solidale all'albero. La coppia esterna è ricavabile dal prodotto peso **P** per braccio **b**.

dalità già presentate nel corso della seconda parte) il componente si presenta come:

- unipolare a 4 fasi
- rotore a magnete permanente
- angolo di passo $\mu = 7.5°$
- 48 passi per giro
- resistenza di fase 13.5 Ω
- induttanza per fase 20mH

L'esecuzione delle prove statiche richiede la semplice disposizione sperimentale mostrata in figura 2. Una volta fissato al piano orizzontale il motore tramite una staffa, si deve rendere solidale l'albero ad un'asticciola (metallica o di legno) che sporga radialmente di circa 20-30cm in egual misura da entrambi i lati. Un braccio dell'asta-bilanciere dovrà essere graduato in cm, mentre all'estremità dell'altro verrà fissato un indice. Questo indice, legato all'albero motore, potrà quindi muoversi lungo un arco di cerchio disegnato su di una tavoletta verticale (bastano 60°) e preventivamente graduato con l'ausilio di un goniometro. Una graduazione fine con passo di 0.5° è richiesta solo nell'ambito di 1 passo pari a 7.5°.
La figura dovrebbe essere sufficientemente eloquente: l'asticciola ad indice servirà ad amplificare gli spostamenti angolari dell'albero rendendone facile la valutazione, mentre la divisione in cm del braccio opposto servirà a collocare correttamente un peso da 100g (sufficiente per le prove su di un motore di questa taglia) libero di scorrere orizzontalmente così da produrre diversi valori di momento torcente esterno **Te**:

$$Te = P \cdot b \text{ (in g·cm)}$$

Posizioni di equilibrio

La prima prova ha lo scopo di individuare le posizioni di equilibrio stabile del rotore quando venga alimentata una sola fase con una corrente continua.
In questo caso il peso deve essere assente.
Dopo aver fornito alimentazione (ad esempio la nominale presunta di 12V) tramite un generatore c.c. tra il comune ed un conduttore di fase, l'asticciola risulterà bloccata in una posizione ben precisa. Allentando, quindi, la vite di bloccaggio si procederà a regolare il bilanciere in modo da fargli assumere la posizione orizzontale (indice a 0°, come in figura). Eseguita questa taratura e reso nuovamente solidale il bilanciere all'albero, si tenterà manualmente di provocare una rotazione dell'asta in entrambi i versi di rotazione: si constaterà che, lasciando la presa, l'indice tenderà a tornare (dopo alcune oscillazioni) nuovamente alla posizione di partenza a conferma dell'esistenza della coppia di richiamo esercitata dalla fase alimentata. Quella orizzontale potrà, pertanto, essere classificata come **posizione di equilibrio stabile**.
Forzando oltre un certo angolo la rotazione, però, il rotore tenderà a portarsi spontaneamente verso una nuova posizione che risulterà

ancora una volta di equilibrio stabile. Nel caso particolare in esame, questa posizione si troverà a ±30° meccanici dalla precedente (0°), il che corrisponde a **4 passi** nominali: **4 • 7.5° = 30°** .
Per un motore da 48 passi per giro si avranno dunque 12 posizioni di equilibrio stabile nell'intero angolo giro.

Diagramma della coppia statica

La prova successiva mira a valutare l'andamento della coppia statica (quella esercitata dall'albero motore con una fase alimentata) in funzione della posizione angolare a cui l'albero stesso viene portato mediante l'applicazione di una coppia esterna **Te** ottenuta come prodotto **forza peso** (**P**) per **braccio b** inteso come **distanza del peso dall'asse di rotazione**.
Allo scopo, mantenendo le stesse condizioni di alimentazione precedenti, si procede spostando il peso da 100g lungo il braccio graduato del bilanciere (verso sinistra in figura 2).
Man mano che il peso si allontana dall'albero, aumenta la coppia esterna Te e l'indice solidale al rotore si sposta dallo 0 verso angoli crescenti. Si possono raccogliere in una tabella (tabella 1) le rilevazioni effettuate lungo l'ampiezza angolare relativa ad un intero passo (7.5° circa).
Si può anche determinare sperimentalmente (spostando a piccoli passi il peso) il valore della coppia massima oltre la quale si verifica lo scivolamento spontaneo del rotore verso la posizione di equilibrio successiva (valore rilevabile in corrispondenza di un passo circa). Questa viene chiamata **coppia di mantenimento** o **holding torque**.

Mettendo in grafico l'andamento della coppia statica in funzione dell'angolo (con l'ausilio dei dati di tabella 1) come in figura 3 i punti rilevati, contrassegnati con una stella, mostrano un generale aumento della coppia resistente offerta dal motore con l'allontanamento dalla condizione di equilibrio attorno alla quale si verifica uno zero. Lo stesso discorso può essere ripetuto simmetricamente per angoli negativi sempre nell'intorno della condizione di equilibrio, ottenendo una simile curva, ma ovviamente con valori negativi (appartenente quindi al III° quadrante trigonometrico).
Le prove condotte permettono di affermare, perciò, che per una data tensione di alimentazione (e quindi corrente nella fase) la relazione matematica che meglio esprime l'andamento della coppia statica in funzione della posizione angolare rotorica è la **sinusoide**: questa, tra l'altro, possiede massimi positivi e negativi nonché zeri proprio come la curva rilevabile sperimentalmente.
Tentando un approccio matematico, dunque:

$$T_S = T_M \sin((90°/\mu) \cdot k) \quad (1)$$

braccio b (cm)	*angolo (gradi)*	*momento misurato P • b (g cm)*	*momento calcolato (g cm)*
3	1°	300	353
5.2	2°	520	691
7.6	3°	760	999
9.6	4°	960	1263
13	5°	1300	1472
14.6	6°	1460	1616
15.8	7°	1580	1690

Tabella 1

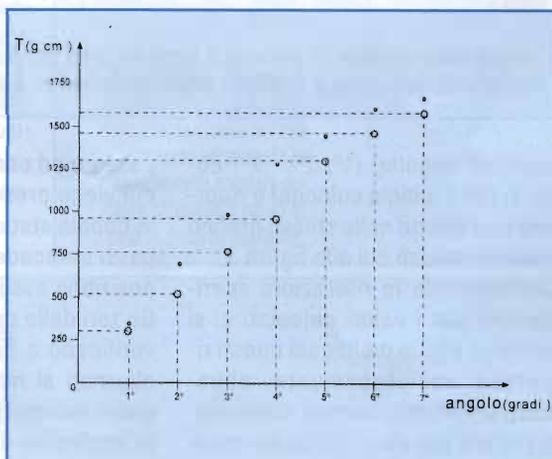



figura 3

Diagramma della coppia statica in funzione dell'angolo meccanico: i punti contrassegnati con una stella corrispondono alle misurazioni effettuate mentre i cerchietti rappresentano gli stessi valori di coppia calcolati ipotizzando che il diagramma abbia andamento perfettamente sinusoidale.

dove:

- T_S = coppia statica in ogni punto
- T_M = coppia di mantenimento
- μ = angolo relativo ad un passo
- **k** = generico angolo meccanico a partire dalla condizione di equilibrio

Nella (1) l'argomento della funzione seno contiene il coefficiente costante **90°/µ** che permette di far coincidere il valore massimo della coppia con l'angolo (90°) in cui la funzione sinusoide raggiunge il proprio valore massimo (pari ad 1).
In base alla (1) e con il dato raccolto per T_M = 1770 gcm nella sessione di misura è possibile **calcolare** dei valori corrispondenti alle varie

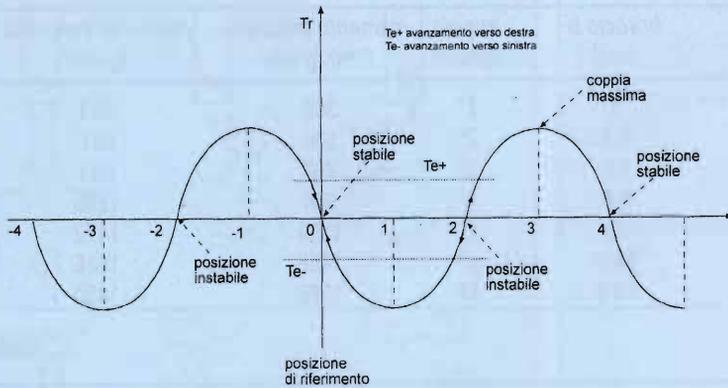



figura 4

Approssimazione sinusoidale del diagramma di coppia statica nell'arco di alcuni passi: le posizioni di stabilità si alternano a quelle di instabilità a seguito dell'applicazione di una coppia di disturbo Te.

posizioni angolari (1°, 2°....7°) come in tab.1 (ultima colonna) e riportarli (cerchietti) nello stesso grafico sperimentale di cui alla figura 3.
Confrontando le rilevazioni sperimentali con i valori calcolati ci si accorge che in molti casi questi risultano reciprocamente abbastanza distanti: ciò non deve sorprendere ma deve piuttosto essere tenuto in buon conto nelle eventuali applicazioni pratiche dell'attuatore.

Considerando comunque la funzione sinusoidale come miglior rappresentazione matematica della coppia statica in funzione della posizione angolare rotorica, si può passare ad esaminare la figura 4 in cui viene presentato il grafico della coppia statica nell'arco di alcuni passi antecedenti e successivi alla posizione assunta come "zero".
Gli zeri della curva caratteristica si verificano a distanza di due passi alternati ai massimi positivi e negativi reciprocamente collocati alla medesima distanza. Sempre con riferimento alla medesima figura, poi, si può verificare che solo gli zeri posti a distanza di 4 passi (ad es. **0**, **4** e **–4**) corrispondono ad una situazione di equilibrio stabile, mentre quelli intermedi, come ad esempio il passo **2** o **–2** presentano una situazione di equilibrio instabile: supponendo di essere nella posizione **2**, infatti, ed applicando dall'esterno una coppia (positiva) **Te+** che tenda a provocare l'avanzamento dell'albero verso il passo **3**, essendo la caratteristica del motore crescente verso valori positivi, questa, concorde con la coppia forzante, agevolerà il passaggio verso la posizione **3** tanto più quanto più ci si allontana dalla posizione **2** introducendo una palese reazione positiva.
Stessa sorte viene riservata al rotore quando venga forzato dalla posizione **2** verso la **1**: la coppia di richiamo mostra valori crescenti nel verso negativo, agevolando il passaggio rapido alla posizione di equilibrio **0**.
Per contro, la posizione **0** è stabile perché a seguito di qualunque sollecitazione esterna (sia verso la posizione **1** che verso la **–1**) la coppia di richiamo si presenta crescente in senso opposto e tende quindi a riportare il rotore nella posizione **0** stessa con una forte reazione negativa.

Influenza dell'alimentazione

Cosa succede se, nelle condizioni sperimentali precedentemente viste, la tensione di alimentazione (e quindi la corrente di fase) viene modificata?
Per rispondere a questo quesito basterà semplicemente provare (mantenendo la stessa organizzazione sperimentale descritta al paragrafo precedente) a variare per gradini successivi la tensione continua fornita al motore misurando il corrispondente livello di coppia di mantenimento.
Si può costruire con i dati raccolti un grafico del tipo presentato in figura 5. Come appare evidente, esiste una proporzionalità diretta tra le due grandezze: infatti la coppia di mantenimento è legata all'induzione al traferro della macchina mentre la tensione di alimentazione governa le amperspire nel circuito magnetico e quindi la f.m.m.

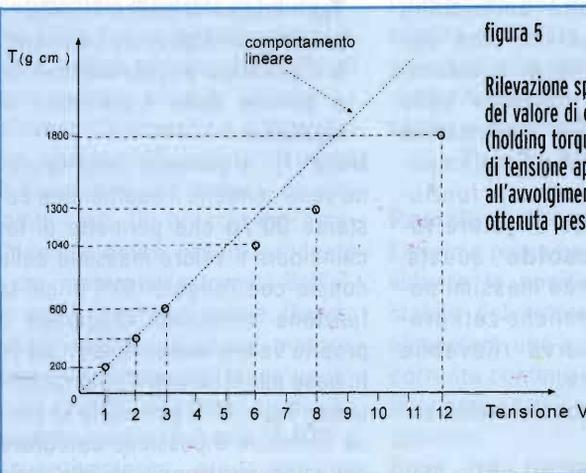



figura 5

Rilevazione sperimentale (cerchietti) del valore di coppia massima (holding torque) per valori crescenti di tensione applicata all'avvolgimento di fase. La curva ottenuta presenta saturazione.

Si vede anche che, aumentando la tensione oltre un determinato valore si accentua il fenomeno della saturazione del ferro: oltre il limite di saturazione si verifica uno scarso aumento della coppia di mantenimento anche per aumenti cospicui della tensione di alimentazione. Questa prova, unita ad eventuali considerazioni circa il massimo riscaldamento del motore (massima corrente), permette, in fase di progetto dell'azionamento, una più oculata scelta delle condizioni di alimentazione soprattutto nel caso di un attuatore di cui non siano ben noti a priori i dati tecnici.
Una variazione della tensione di alimentazione avrà come conseguenza una variazione della curva caratteristica statica nel suo complesso.
In figura 6 viene presentato un esempio qualitativo in cui nella medesima fase di un medesimo motore vengono iniettati, in tempi diversi, due differenti valori di corrente. Supponendo ad esempio che il carico esterno produca una **coppia resistente Te** costante, passando dall'una all'altra situazione di alimentazione si verificherà, come evidenziato, una variazione **dell'angolo di carico statico β** il quale chiaramente aumenta (da β1 a β2) al calare della corrente di fase.

Coppia di tenuta

Negli attuatori passo passo a magnete permanente e ibridi, come già accennato nella seconda parte, si verificano interazioni statore-rotore anche ad avvolgimenti non eccitati. Ciò è dovuto al fatto che nel circuito magnetico del motore rimane sempre una f.m.m. prodotta dai poli del magnete permanente rotorico ed all'anisotropia conferita dalle espansioni polari e dalla dentatura. Così come si è proceduto nel caso della coppia statica è possibile rilevare sperimentalmente, almeno in via qualitativa, la coppia di tenuta in funzione della posizione angolare rotorica.
Allo scopo, utilizzando la solita struttura sperimentale motore-bilanciere, è interessante provare a determinare, in assenza di alimentazione e di peso **P**, la distanza angolare reciproca dei punti di equilibrio stabile: imprimendo manualmente dall'esterno una coppia all'albero, si nota che il rotore tende ad occupare posizioni di equilibrio stabile distanziate di 1 passo nominale.

figura 6

Al calare della tensione di alimentazione cala la curva della coppia statica nel suo complesso ed aumenta lo spostamento angolare del rotore ottenibile a parità di coppia di disturbo applicata.

figura 7

Esempio di struttura passo passo ibrida utile a comprendere come il rotore, in assenza di campo statorico, possa assumere posizioni di equilibrio stabile distanziate reciprocamente di 1 passo nominale.

figura 8

Periodicità dei tre termini di coppia nell'ambito di 4 passi nominali.

Si può dedurre, allora, che il diagramma rappresentativo della coppia di tenuta avrà frequenza angolare quadrupla rispetto a quella della coppia statica e, procedendo alla misurazione coppia-angolo meccanico, si può constatare anche per questo termine di coppia un andamento somigliante al sinusoidale.

Allo scopo di indagare in maniera un po' più approfondita, seppure solo qualitativa, sulle modalità con cui la coppia di tenuta si sviluppa si prenda in esame la figura 7 che ripropone schematicamente la struttura di un motore passo passo ibrido a 4 poli statorici e 5 denti al rotore così come esemplificato nel corso della parte 2.

In questo caso, non essendo alimentate le fasi, la struttura statorica non presenta polarità magnetiche pur continuando ad offrire al flusso percorsi a riluttanza diversa da punto a punto lungo il traferro.

La situazione di figura 7a) rappresenta una condizione di equilibrio stabile per il rotore poiché il flusso (evidenziato a tratteggio) prodotto dal magnete permanente compie un percorso di minima riluttanza . Nella parte b) della stessa figura, si è forzato il rotore a compiere un passo nominale μ in senso orario: come si constata facilmente, anche questa posizione offre un percorso di minima riluttanza per il flusso emanato dai denti rotorici e di conseguenza si avrà equilibrio stabile.

È da tener presente, inoltre, che le stesse anisotropie al traferro introdotte in maniera più o meno accentuata nella costruzione di tutti i tipi di motore producono un ulteriore termine di coppia definito **coppia di riluttanza** la quale possiede periodo doppio rispetto alla coppia di tenuta (dovuta alla presenza del magnete permanente di rotore).

In figura 8 è riassunto l'andamento qualitativo dei tre termini di coppia nell'arco di 4 passi rotorici. Per alcuni attuatori, a fasi disalimentate, può risultare prevalente la coppia di riluttanza confermata dalla presenza di un numero di posizioni di equilibrio stabile pari alla metà del numero di passi per giro.

figura 9

A causa della coppia di attrito dovuta alla costruzione meccanica del motore il diagramma della coppia statica subisce una riduzione in ampiezza con la presenza di una zona morta a coppia motrice utile nulla.

La zona morta

Rilevando la curva della coppia statica a fase alimentata con il metodo pratico dettagliato in precedenza. Si può osservare, facendo scorrere ad esempio lungo il braccio graduato del bilanciere un peso molto piccolo (ad esempio 1/10 P) che l'indice sulla scala degli angoli non si muove finchè non è stato raggiunto un certo valore di coppia esterna applicata **Te**.

Inoltre, si era messo in risalto il fatto che esiste un errore di posizionamento (non cumulativo) da parte del rotore nel compiere un passo: il punto di equilibrio stabile, cioè, non è univocamente determinabile ma piuttosto giace entro una fascia di valori precedenti e seguenti la distanza angolare relativa ad un passo nominale.

Queste osservazioni possono portare ad una sola conclusione: esiste una coppia dovuta all'**attrito statico** insita nella costruzione stessa del motore che si rivela a velocità nulla e che influenza i pa-

figura 10

a) analogia formale tra sinusoidi temporali generate tramite vettore rotante e sinusoide rappresentativa della coppia meccanica funzione di una posizione angolare.

b) in corrispondenza di **d/2** la coppia statica eguaglia quella di attrito **Ta** consentendo il movimento del rotore.

rametri statici della macchina. In altre parole, per spostare dalla posizione di equilibrio il rotore è necessario applicare dall'esterno una coppia non infinitesima come ipotizzato nella definizione della coppia statica. Il diagramma coppia statica–angolo di passo di figura 9 in alto mostra, appunto, la presenza di una coppia di attrito statico T_a non nulla e costante al variare della posizione angolare.

L'effetto complessivo è osservabile nel diagramma in basso ottenuto sommando algebricamente punto per punto le ordinate del diagramma di coppia statica con quella della coppia di attrito T_a.

Come evidente, la coppia statica complessiva presenta un valore di mantenimento "utile" inferiore a quello ottenibile in assenza di attriti ma ciò che più deve preoccupare ai fini applicativi è la presenza di una cosiddetta **zona morta** che attornia le posizioni di equilibrio del rotore.

Nell'ambito della zona morta, non essendoci coppia di richiamo utile, il rotore potrà assumere qualsiasi posizione angolare comportando una diminuzione nella precisione del posizionamento.

Volendo dare un'espressione matematica a quanto ora visto si può ricordare che le funzioni sinusoidali risultano molto familiari a chi si occupa di questioni elettriche dato il loro ampio utilizzo nell'analisi delle grandezze elettriche alternate. Prendendo a prestito proprio da questo settore il concetto di **vettore rotante**, è possibile dire che data una coppia di assi ortogonali nel piano ed un vettore di modulo AM imperniato nel centro, la sinusoide può essere descritta dalla proiezione lungo l'asse verticale del vettore stesso, rotante in senso antiorario (per convenzione) come schematizzato in figura 10a) (dove **β** è l'angolo raggiunto nell'istante **t** e **p** è la pulsazione angolare del fenomeno variabile).

Ora, passando per *analogia formale dall'asse dei tempi all'asse degli angoli meccanici* e seguendo la situazione vettoriale di figura 10b) si può osservare: l'ordinata del diagramma sinusoidale che rappresenta in corrispondenza di ogni angolo **k** l'ampiezza della coppia statica **T** può essere visto come la proiezione del vettore rotante coppia di mantenimento T_M ("integra"):

$$T = T_M \sin((90/\mu) \cdot k) \quad (2)$$

In corrispondenza dell'angolo **k = d/2** si verifica l'uscita dalla zona morta (in un verso di rotazione o nell'altro) e quindi si ha uguaglianza tra coppia statica **T** e coppia di attrito T_a. Di conseguenza, dalla (2):

$$T_a = T_M \sin((90/\mu) \cdot (d/2))$$

e quindi:

$$d = (2\mu)/(90) \arcsin(T_a / T_M) \quad (3)$$

Questa relazione lega, appunto, l'ampiezza della zona morta che ci si deve aspettare avendo un valore T_a per la coppia di attrito statico.

ferdinando.negrin@elflash.it

Bibliografia

Takashi Kenjo
"Stepping motors and their microprocessor controls".
P. P. Acornley
"Stepping motors, a guide to modern theory and practice"
The Superior Electric Company
"Step motor Systems"
Data books delle Ditte: Zebotronics, Crouzet, Saia, Vexta
Avallone-Scarano
"Il motore passo negli azionamenti a moto incrementale" L'Elettrotecnica vol. LXXIV.

Tutto sull'antenna K9AY

Prima parte

di Quelli del Faiallo

Ci sono molti motivi per ritenere che l'unica forma superstite di radioascolto "intensivo" sulle bande broadcast riguardi il DXing delle onde medie. Gli ascoltatori delle onde corte e delle bande tropicali - e anche, a buon diritto, gli appassionati di FM/TV-DXing e gli SWL puri, impegnati nell'ascolto dei radioamatori - potrebbero considerarla una mezza eresia, ma basterebbe analizzare serenamente la situazione.

Introduzione

Le onde corte, partendo proprio dalle bande tropicali, sono un medium sempre meno utilizzato, con pochissime nuove stazioni attivate ogni anno accanto a un numero costantemente in crescita di definitive chiusure. E nelle altre due specialità menzionate, FM e SWL, il momento topico dell'ascolto, la fase di identificazione della stazione, è spesso (non sempre, per la verità) più facile. A parità di difficoltà propagative, le onde medie rappresentano la porzione di frequenza più impegnativa da questo punto di vista. Ma su questo avremo modo di tornare, ora che la stagione delle onde medie si avvicina al suo momento ottimale.

Un'altra caratteristica fondamentale è la necessità, imposta dall'ascolto di stazioni in onde medie rare, di una location priva di rumori elettrici e altre fonti di disturbo "man made"; e soprattutto di un impianto d'antenna ad alto rendimento. Sulle onde medie europee e mediterranee notturne ci si può divertire anche con un portatile e la sua antenna in ferrite. Con le onde medie transatlantiche, africane e asiatiche, è praticamente indispensabile dotarsi di un'antenna efficace. Ingrediente ancora più importante di un ricevitore dalla buona dinamica e selettività. Una buona antenna per le onde medie non è per forza difficile da costruire. Chi dispone di molto spazio su una superficie pianeggiante può sperimentare le antenne filari lunghe, terminate o meno con resistori (o "Beverage", dal nome del loro primo sperimentatore). Due assi di legno e poco materiale in più consentono di autocostruirsi una antenna "loop" o "a quadro", vantaggiosissima perché di dimensioni adatte all'uso in interni.

In questi ultimi due anni, l'antenna che va per la maggiore nella selezionata cerchia dei medium wave DXer si chiama K9AY, dal call del radioamatore che l'ha proposta la prima volta. Le verifiche sul campo dimostrano che questa antenna da giardino (ma anche da tetto), è spesso in grado di catturare segnali che sfuggono completamente ai fili di lunghezza anche discreta. In più la K9 offre il grande vantaggio della monodirezionalità remotamente controllabile. Con il suo control box interno, è possibile selezionare il lobo che punta nella direzione più adatta a privilegiare un segnale e ad attenuare le interferenze (agendo anche sulla frequenza di risonanza per la quale si desidera ottenere la massima reiezione). Questo articolo in due parti nasce dall'esperienza di autocostruzione e ascolto appunto intensivo di Quelli del Faiallo. Esistono sul mercato anche alcuni fornitori di apparati in grado di realizzare control box e altri accessori commercialmente disponibili.

L'invenzione della ruota triangolare

Se non fosse già stata inventata bisognerebbe farlo: senza scherzi. E' l'antenna che, da qualche anno a questa parte, furoreggia nell'ambiente dei DX'er appassionati dell'ascolto delle onde medie e non solo, visto che ci sono fior di appassionati che la impiegano con successo in

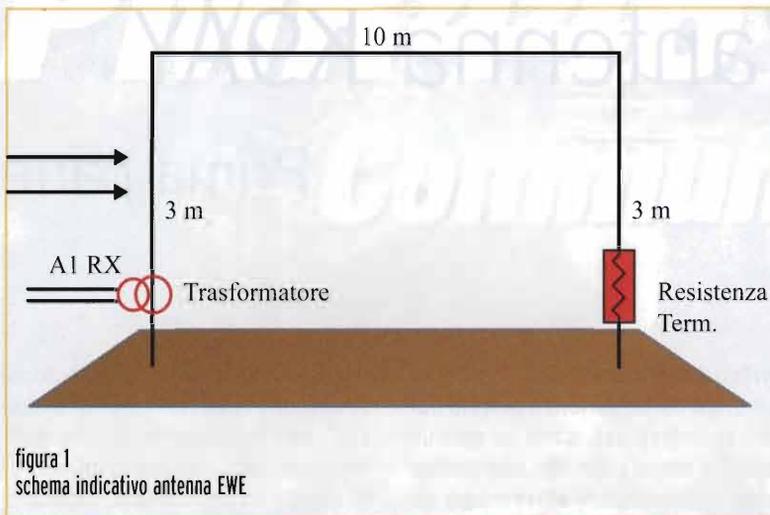



figura 1
schema indicativo antenna EWE

onde lunghe o, salendo in frequenza, per l'ascolto nelle gamme tropicali. Per tacere dei colleghi DX'er OM che ne riportano gli eccellenti risultati sulle bande basse o sia i 160, 80 e 40 m.
Naturalmente stiamo parlando della ormai famosa antenna K9AY.
Dal momento che ci risultano ancora poche descrizioni di questa particolare antenna nella letteratura tecnica divulgativa italiana vogliamo cogliere l'occasione per presentarla a tutti gli appassionati che ancora non ne conoscono le prestazioni e le potenzialità e metterli in grado di valutarne l'acquisto o di autocostruirsene una (e non temete che è più facile di quanto si possa pensare).
A questo fine abbiamo pensato di suddividere l'articolo in due parti, una prima che qui leggete e in cui parleremo della K9AY in termini introduttivi e generali ed una seconda in cui descriveremo un esempio di costruzione con i dettagli e gli schemi necessari oltre che presentare quelle che sono le interessanti varianti tuttora in corso di sperimentazione.
Ci rivolgiamo qui, beninteso, agli amici appassionati di radioascolto per cui il nostro discorso sarà soprattutto volto a stimolare l'interesse verso tale antenna e verso le sue ormai numerose varianti, come sempre al fine di invitare gli appassionati di radioascolto a lanciarsi nel mondo de DX, ossia quello oltre le solite quattro stazioni ricevibili con il solito pezzo di filo; quindi le seguenti note vanno viste come una solida introduzione all'argomento ma senza pretese di completezza che altrimenti non basterebbero due numeri interi della rivista. Gli amici OM ed i colleghi DX'er tecnicamente più scafati possono, se lo vogliono, facilmente approfondire l'argomento magari partendo da quell'eccellente testo che è il " Low-Band Dxing " di ON4UN (rif. 1), edito dalla ARRL e che consiglio senza riserve, naturalmente ciò non toglie che, se interessa, si possa poi approfondire l'argomento in futuro magari con il contributo di amici più preparati del sottoscritto.
Dai che andiamo ad incominciare.

figura 2
comparazione dell'area occupata da una antenna K9AY ed un equivalente sistema EWE

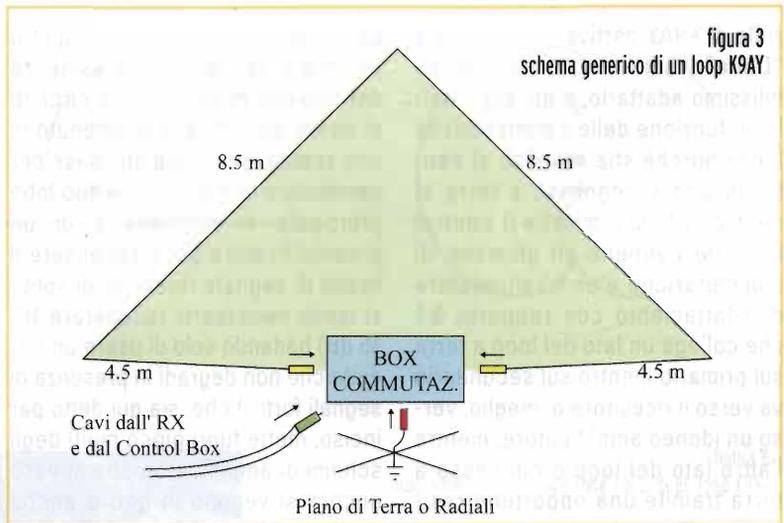
Dall'antenna a "u" alla spira

Quando Gary Breed, tecnico e radioamatore con nominativo K9AY, presentò la sua ormai omonima antenna sul numero di settembre 1977 della rivista QST (rif. 2 per gli interessati a reperire copia dell'articolo originale in lingua inglese), premise di essere partito dalla considerazione di essere rimasto impressionato dalle prestazioni dell'antenna EWE, presentata proprio pochi anni prima da un altro radioamatore: WA2WVV, Mr. Floyd Koontz, sempre sulle pagine di QST.
Una breve digressione è qui d'obbligo: la EWE è un'altra antenna

estremamente interessante per noi DX'er, è di ottime prestazioni e anche lei piuttosto diffusa tra gli appassionati, ne parleremo sicuramente in un prossimo articolo; per il momento basti sapere che si tratta di un'antenna filare terminata. Terminata vuol dire che uno dei suoi estremi, precisamente quello opposto alla connessione al ricevitore che avviene tramite un trasformatore adattatore di impedenza, è connesso a terra tramite una opportuna resistenza (vedi fig. 1). La EWE è derivata dalla famosa antenna Beverage ma è molto più corta, cosa non di poco conto per noi europei che magari non abbiamo tutti la postazione d'ascolto nel bel mezzo di un campo da 10 ettari e meglio che mai per noi italiani che, a differenza dei DX'er dell'estremo nord Europa non abbiamo nemmeno a disposizione,almeno noi non so voi, tundre, foreste e laghi ghiacciati...

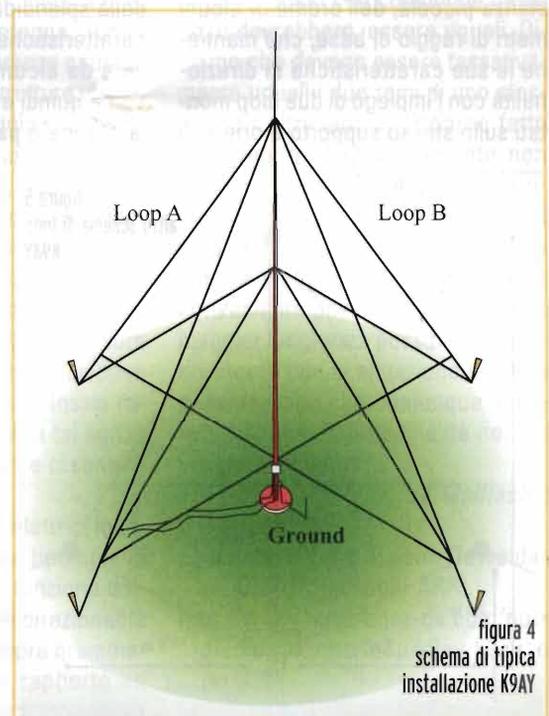
Lavorando sulla teoria delle antenne EWE, K9AY si trovò tra le mani un progetto completamente nuovo consistente stavolta in un loop (ossia in buon italiano un anello o spira) terminato, dalle prestazioni paragonabili alla EWE in termini di livello di segnale captato e direttività ma dalle dimensioni ancora minori (vedi fig. 2, per paragone un equivalente sistema con antenne Beverage sarebbe ancora dieci volte più grande...) e, cosa che non guastava, con scarse necessità in termini di supporti per erigerla. In altri termini, per installare una K9AY serve un supporto centrale, un palo o qualcosa di equivalente, provato e funziona alla grande anche un albero, mentre per erigere un equivalente sistema con antenne EWE servono 5 supporti ed un 'area ben maggiore (vedi sempre la fig. 2).

Dimmi da dove vieni

Ciliegina sulla torta, abbiamo detto ed è facilmente constatabile in pratica che queste antenne sono direzionali con un rapporto fronte/retro non disprezzabile poiché, in teoria, si parla di arrivare fino a 40 dB in funzione delle caratteristiche del piano di terra su cui sono installate; in pratica può essere qualcosa in meno ma è comunque ben altra cosa rispetto al classico pezzo di filo che molti usano, di conseguenza si ha anche una reiezione al rumore elettrico locale, sempre rispetto alla classica filare che qui uso come termine di riferimento perché è ancora oggi la più diffusa antenna tra gli ascoltatori, tale da permettere spesso di ascoltare segnali altrimenti semplicemente non percepibili o completamente coperti da interferenze.

Una tipica installazione di un'antenna K9AY è costituita in pratica da due loop terminati (vedi fig. 3) installati perpendicolarmente tra di loro (vedi fig. 4). Vedremo nella seconda parte dell'articolo che ci possono essere delle varianti a questo proposito,in particolare sono largamente variabili la forma e le dimensioni della spira a tutto vantaggio di chi non ha nemmeno lo spazio per tale soluzione. Per il momento però prendiamo tale modalità costruttiva come canonica.

Ognuno dei due loop è sia elettricamente che costruttivamente abbastanza semplice. Consiste di una spira di forma conveniente in filo di sezione opportuna; il progetto ini-

figura 3
schema generico di un loop K9AY

figura 4
schema di tipica installazione K9AY

ziale di K9AY partiva dalla forma a "Delta" (vedi la fig. 5) ma è possibilissimo adattarlo, e qui stà il bello, in funzione delle caratteristiche locali purchè stia sospeso al centro in alto e connesso a terra al centro in basso tramite il control box che contiene gli elementi di commutazione e un trasformatore di adattamento con rapporto 9:1 che collega un lato del loop a terra sul primario mentre sul secondario va verso il ricevitore o, meglio, verso un idoneo amplificatore, mentre l'altro lato del loop è connesso a terra tramite una opportuna resistenza di terminazione su cui ci sarà modo di ritornare perché influenza in modo determinante le prestazioni del sistema.
L'antenna è,come già detto, direzionale, nel senso del lato connesso al trasformatore con una reiezione di svariati dB per i segnali che arrivano dal lato del filo connesso al resistore di terminazione.

Amplificatori filosofici

Il bello è proprio in questo, abbiamo un'antenna loop terminata, abbastanza piccola, dell'ordine di alcuni metri di raggio di base, che mantiene le sue caratteristiche di direzionalità con l'impiego di due loop montati sullo stesso supporto e orientati perpendicolarmente l'uno rispetto all'altro e che ha l'unica esigenza dell'impiego di un semplice circuito di commutazione entrocontenuto in uno scatolo posto alla sua base per commutare in 4 direzioni il suo lobo principale di ricezione e di un preamplificatore per compensare il livello di segnale ricevuto (di solito si rende necessario recuperare 10-15 dB) badando solo di usare un circuito che non degradi in presenza di segnali forti; il che, sia qui detto per inciso, mette fuori gioco molti degli schemi di amplificatori che spesso ancora si vedono in giro o anche certi amplificatorini tuttofare commerciali. Ma niente paura, costruire un degno amplificatore costa in soldi e materiale anche meno che costruirne uno che si imballa al primo segnale da 9+10 dB presente in antenna. Del resto, consentitemi una digressione filosofica, se vi installate un'antenna del genere è perché siete interessati a fare radioascolto DX quindi avete anche uno o più ricevitori all'altezza della situazione (quale sia l'altezza della situazione, senza fare qui nomi, si può capire dalla splendida serie di articoli sulle caratteristiche dei ricevitori che trovate da alcuni mesi su questa rivista) e quindi anche tutto il resto della catena a partire dall'antenna deve essere al miglior livello possibile il che non comporta per forza di spendere di più ma solo di spendere in maniera documentata o autocostruire in maniera consapevole.

figura 5
altro schema di loop K9AY

Come già detto in precedenza questa antenna nasce da un lavoro di sperimentazione sulle antenne EWE che sono, in termini tecnici, dei mezzi loop terminati, se vi rifate alla fig. 1 vi rendete facilmente conto che la EWE è costituita da due tratti verticali ed un tratto orizzontale superiore di filo che formano appunto la semispira di un loop, il lato mancante è il piano di terra sottostante...
Il lavoro di analisi di K9AY ha portato a determinare che un loop intero, connesso e terminato in un singolo punto di terra al centro inferiore, presenta le stesse prestazioni.
Come mai un loop presenta una caratteristica direzionale? Un loop risponde sia al campo elettrico E che al campo magnetico H dell'onda elettromagnetica in arrivo, se immaginiamo un segnale che arriva sull'antenna da una delle estremità, ipotizziamo quella Nord, il loop interagisce con il campo elettrico E come se fosse un'antenna verticale generando di conseguenza un forza elettromotrice ossia un segnale sul punto di collegamento che sono i capi del trasformatore di collegamento. Come ci si aspetta dalla teoria delle verticali la risposta al campo elettrico E è omnidirezionale. Al contrario il campo magnetico H lavora diversamente, si trova in quadratura rispetto al campo elettrico e induce una corrente mentre passa attraverso il loop. Di conseguenza tale corrente sviluppa una tensione ai capi della resistenza di terminazione (ricordate la legge di Ohm?) che si combina con la tensione generata dal campo elettrico. Se l'onda arriva dal lato della spira connesso al trasformatore le due tensioni si sommano in fase, se arriva dal lato opposto la tensione generata dal campo magnetico è 180° sfasata rispetto a quella generata dal campo elettrico per cui si sottrae. Conclusione importante: il resistore di terminazione, per massimizzare il rapporto avanti/indietro dell'antenna deve essere adattato in maniera tale da bilanciare le due tensioni in maniera tale che la loro somma sia zero o comunque la minima possibile in pratica, ciò vuol dire che tale resistenza, sempre in pratica, deve essere variabile. Questo comporta, e la speri-

mentazione lo ha ormai confermato, di dover impiegare un qualcosa di regolabile a distanza, niente paura che la cosa è più semplice a farsi che a dirsi, una volta tanto!

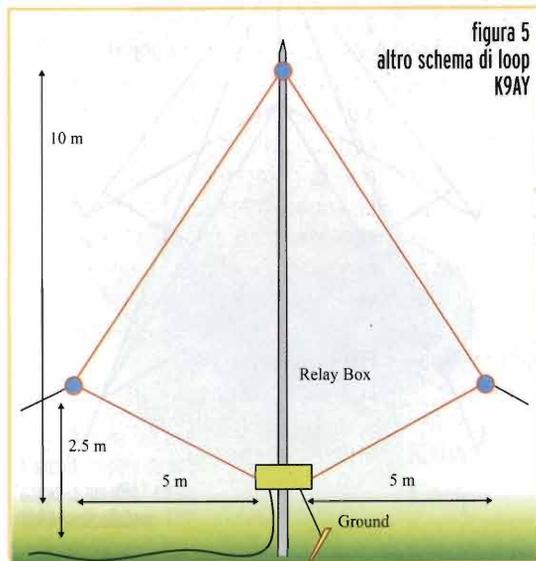
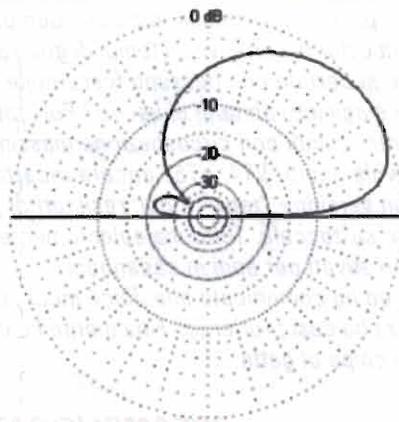
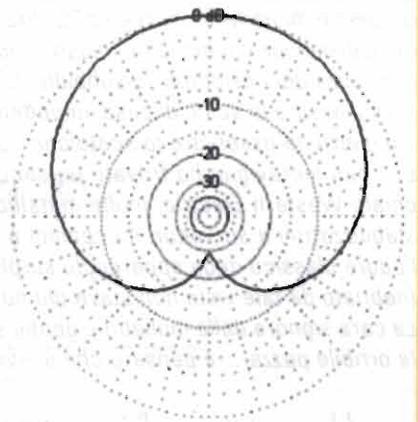



figura 6
diagrammi polari di ricezione tipici di un loop K9AY

Il lobo del cuore

Alla fine di tutto questo discorso si ottiene che il diagramma di ricezione dell'antenna è una splendida cardiode (vedi fig. 6) sia sul piano orizzontale che su quello verticale, con un punto di zero singolo. Come avevamo già accennato, con la corretta regolazione della resistenza e posto che le condizioni al contorno lo consentano, si può arrivare e la pratica lo ha confermato ad oltre 40 dB di attenuazione sul lobo posteriore. Che bello, io punto verso il Sud America e contemporaneamente mi attenuo i rompiscatole europei isofrequenza. Troppo bello? No, è proprio vero... gli ascolti lo confermano. Anche perché il punto di minimo non è ubicato a livello terreno ma, in funzione della forma del loop e delle condizioni di conducibilità del terreno su cui è ubicato, ha un angolo di elevazione variabile tra i 20° e i 55°, proprio quello che ci vuole per i segnali locali! E qui va ancora una volta detto che le condizioni della terra sono compensabili con la regolazione del resistore di terminazione il quale quindi permette, in certi limiti di variare l'angolo di minimo, insomma una vera goduria per la caccia ai segnalini DX.

Prima di chiudere e di darvi appuntamento alla prossima puntata con la descrizione di un progetto costruttivo vogliamo ricapitolare alcuni punti essenziali per l'installazione e l'uso, così intanto vi diamo modo di pensare a come procurarvene un esemplare e dove montarla. Per la cronaca, sul mercato sono presenti alcune realizzazioni commerciali, quella più diffusa almeno qui in Europa è senz'altro quella del costruttore inglese Wellbrook su cui potete avere maggiori informazioni collegandovi direttamente al suo sito (rif. 3).

Quanto sopra detto non implica che, come per ogni altra antenna, non ci possano essere interferenze causate da oggetti metallici o strutture vicine, è sempre buona e saggia regola installare antenne lontano da abitazioni, strutture metalliche, linee elettriche o altre antenne. Anche se la teoria iniziale prevedeva l'installazione a terra non è detto che non si abbiano risultati positivi con installazioni sopra fabbricati (vedi le foto in chiusura dell'articolo) specie se si predispone un piano di terra artificiale (ossia radiali) sottostante. Prove in tal senso sono in corso da più parti e ci sono risultati degni di nota.

La riduzione dei rumori elettrici locali è caratteristica di tale tipologia di antenne, soprattutto in funzione delle sue caratteristiche di direzionalità ed è spesso se non sempre drammaticamnete evidente in rapporto ad antenne filari installate nella stessa località, provare per credere.

Le dimensioni dei due loop non sono critiche, posto che comunque devono, o dovrebbero, essere uguali. Diciamo che devono essere tassativamente uguali i due rami di uno stesso loop altrimenti il discorso fatto sulla teoria di funzionamento non quadra più tanto bene. Il segnale ricevuto è proporzionale all'area del loop per cui più l'antenna è piccola più lo è il segnale, il che fa ritenere conveniente posare i due loop della maggior lunghezza possibile compatibilmente con la situazione locale e considerando che comunque le caratteristiche di direzionalità non ne vengono influenzate.

qdf@elflash.it

Riferimenti

Low band DX-ing di John Dewoldere, ON4UN, edizioni ARRL

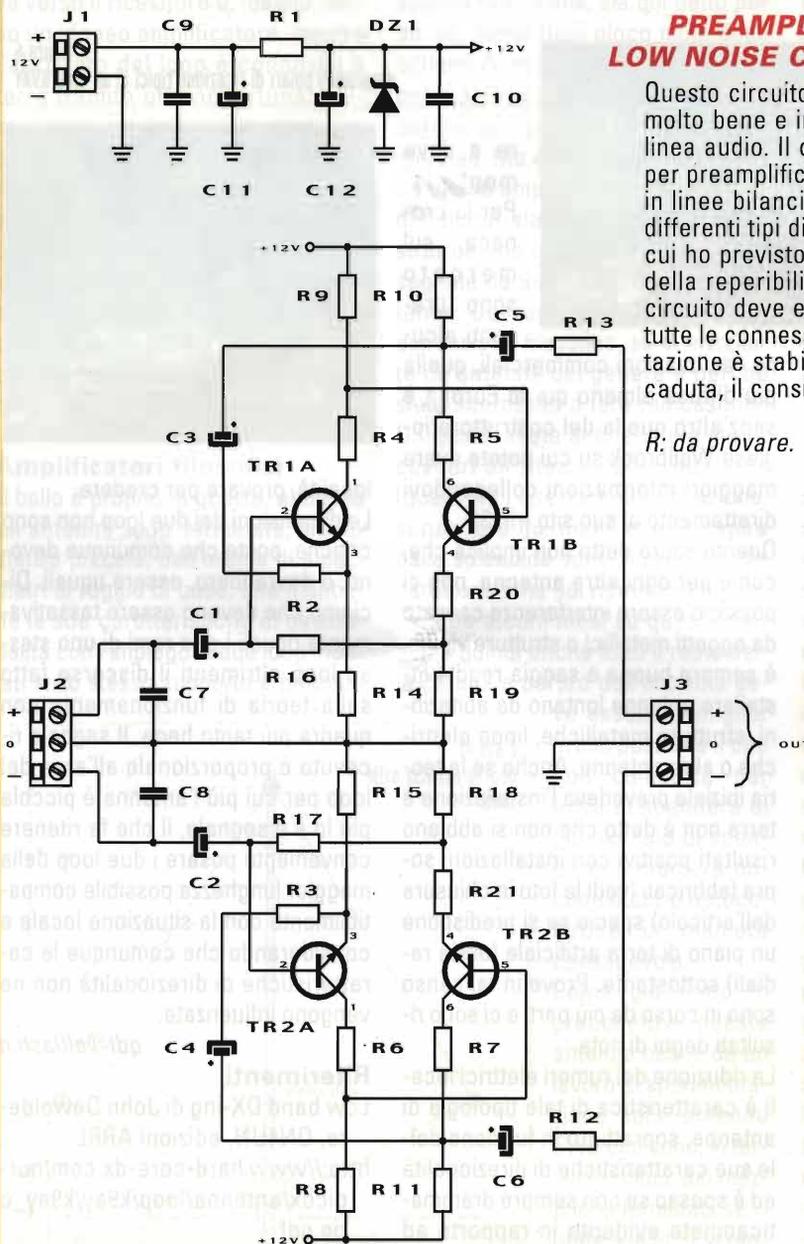
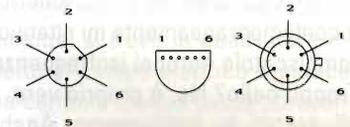
http://www.hard-core-dx.com/nordicdx/antenna/loop/k9ay/k9ay_orig.pdf

http://www.wellbrook.uk.com

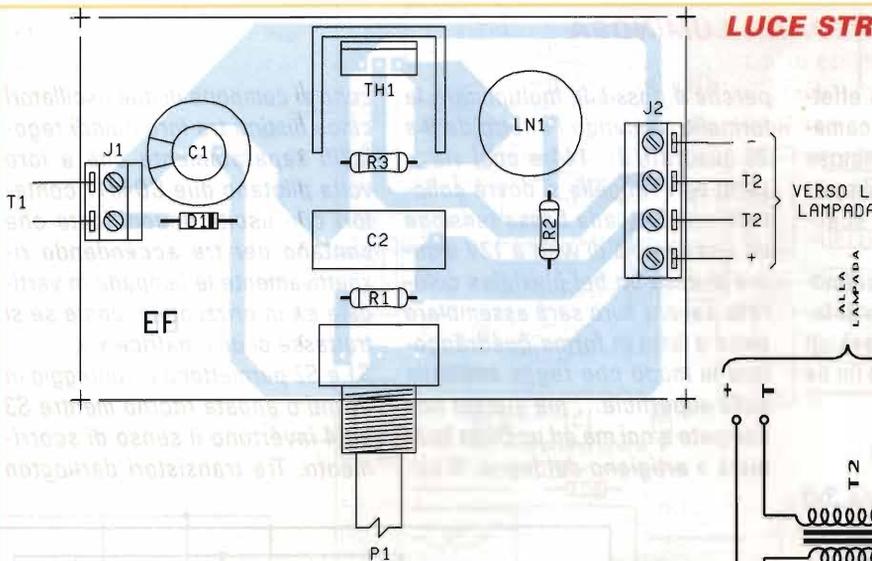
Un amico mi ha fatto un regalo! L'altra sera si è presentato in casa mia con "due portatori sherpa" ed un fardello di dimensioni bibliche chiuso in una scatola color militare, visti i tempi di guerra e vista la non sempre lungimiranza dei cosiddetti "disobbidienti" mi sono accertato che nessuno fosse nelle vicinanze, vuoi mai che mi presidiassero le scale di casa, impedendo a me e agli altri abitanti di uscire? Poi , fattolo entrare in casa ci siamo messi ad osservare lo scatolone con sospetto, quindi con circospezione massima abbiamo aperto il baule e... con meraviglia ho trovato un sacco di valvole, molte VT4, VT52 ancora incartate, 807 militari, altre marchiate Western Electric, molte metalliche ed in versione "tank" e poi, resistori di potenza, amperiti, valvole stabilizzatrici e survoltori meccanici a vibratore su zoccolo. Tutto maleolentemente irrorato di antivegetativa, l'odore classico degli apparecchi surplus militari stivati per anni in capannoni.
Inebriato da tale vista non stavo più nella pelle ed ho comunicato alla dolce metà la buona novella.
La cara signora dalle muliebri e gentili sembianze ha così profferito: Finalmente ho capito che cosa fosse quella orribile puzza... e pensare che avevo dato la colpa al gatto...

PREAMPLIFICATORE SIMMETRICO LOW NOISE CON TRANSISTORI DUALI

Questo circuito ve lo propongo perché funziona molto bene e induce proprio poco rumore sulla linea audio. Il circuito alimentato a 12V è ottimo per preamplificare segnali deboli quali microfoni in linee bilanciate audio professionali; esistono differenti tipi di transistori accoppiati o duali per cui ho previsto differenti piedinature a seconda della reperibilità di questi ultimi componenti. Il circuito deve essere ben schermato, come pure tutte le connessioni audio. La tensione di alimentazione è stabilizzata con zener e resistenza di caduta, il consumo è ridotto.

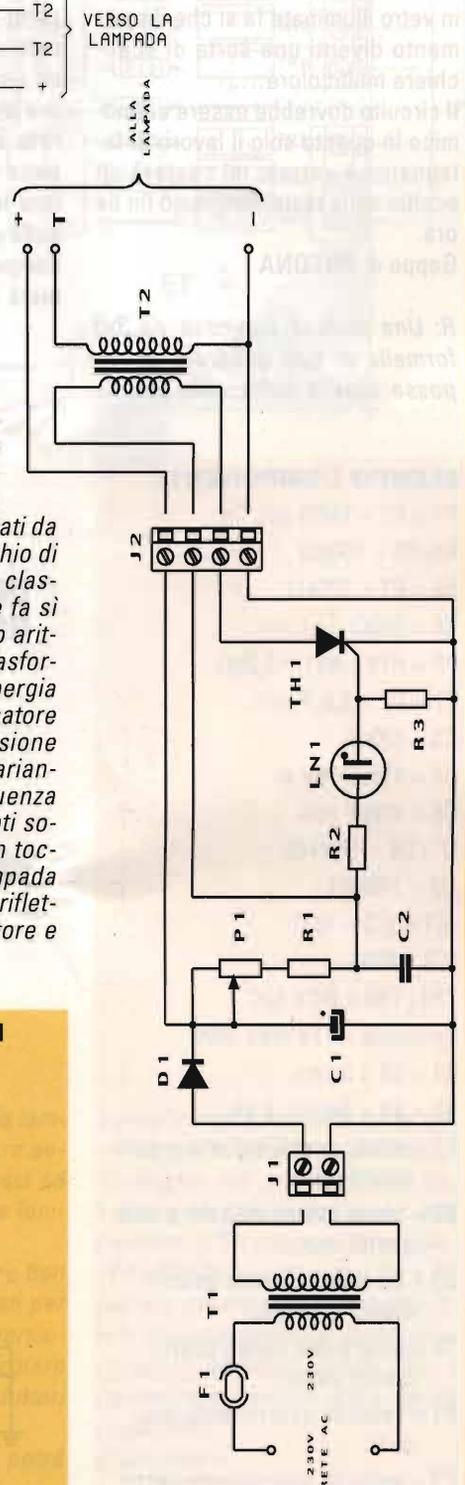
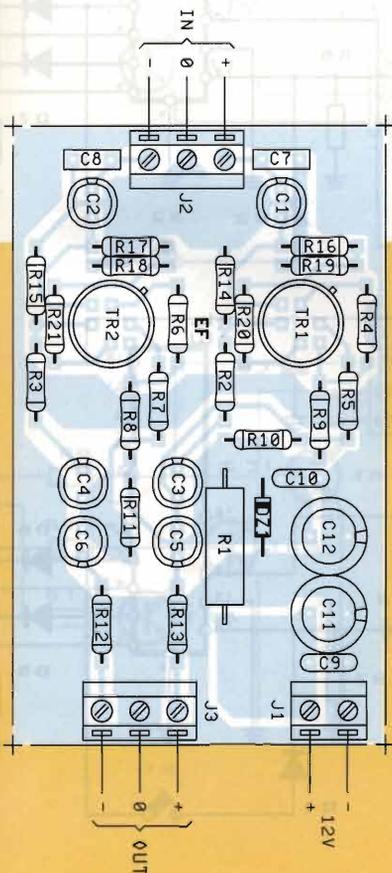
R: da provare.

ELENCO COMPONENTI

R1 = 180Ω - 1W
R2 = R3 = 820Ω str. met.
R4÷R7 = 100Ω str. met.
R8 = R9 = 22kΩ str. met.
R10 = R11 = 2,2kΩ str. met.
R12 = R13 = 1kΩ str. met.
R14 = R15 = 56Ω str. met.
R16 = R17 = 220kΩ str. met.
R18 = R19 = 270Ω str. met.
R20 = R21 = 120Ω
C1÷C6 = 47µF/16V el.
C7 = C8 = 8,2nF poli.
C9 = C10 = 100nF poli.
C11 = C12 = 220µF/16V el.
DZ1 = 9V/1W
TR1 = TR2 = NAT02

LUCE STROBO DI POTENZA

Gradirei vedere pubblicato un circuito di luce stroboscopia di potenza e un centralino semplice di luci psichedeliche... grazie.
E-mail di Giovanni

R: pubblichiamo uno stroboscopio davvero semplice e di facile realizzazione. Ricordiamo a lei e a tutti che questi circuiti sono interessati da ***alte tensioni*** *quindi a rischio di folgorazioni. Il circuito è un classico oscillatore a SCR che fa sì di chiudere il diodo a scatto aritmicamente nducendo sul trasformatore di innesco tutta l'energia immagazzinata nel condensatore C2 permettendo l'accensione della lampada allo xeno. Variando P1 si modifica la frequenza del lampo. Tutti i componenti sono di facile reperibilità. Non toccare mai con le mani la lampada e la ponga all'interno di un riflettore tipo auto. Isoli contenitore e tutto per bene.*

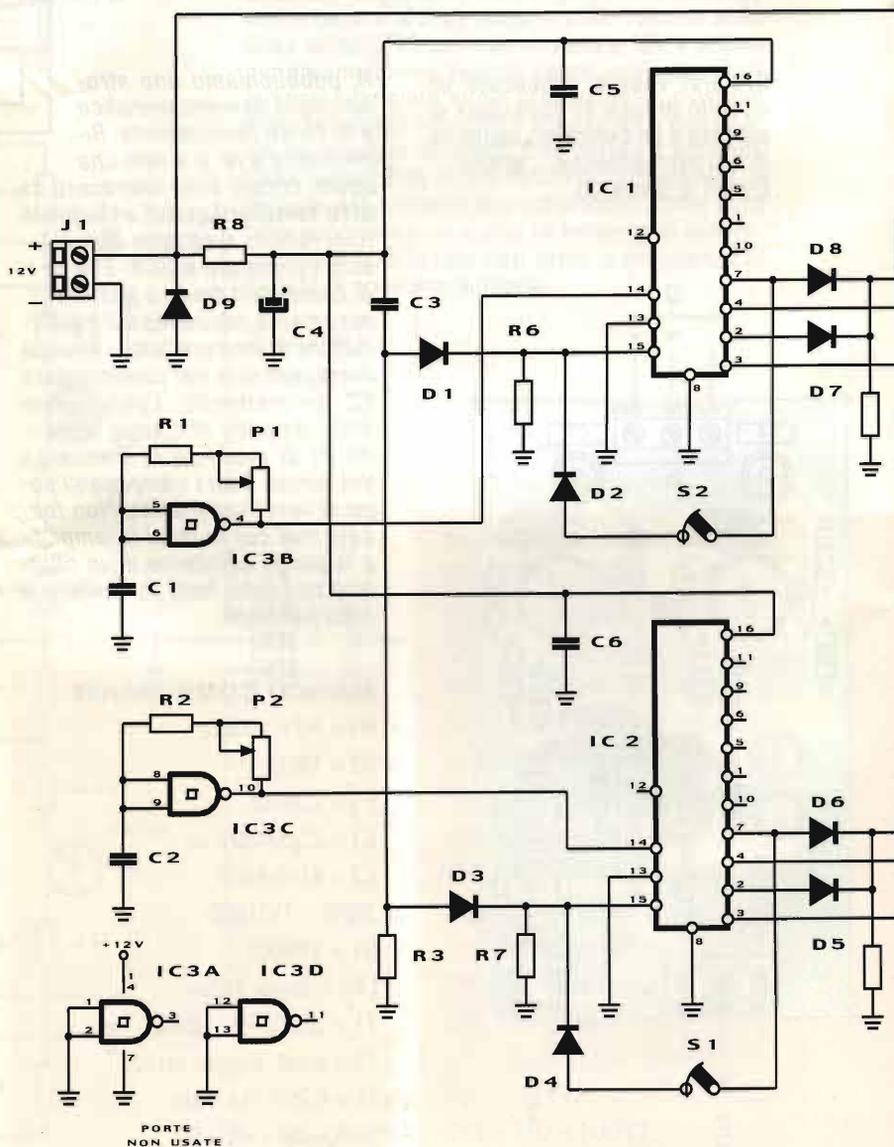
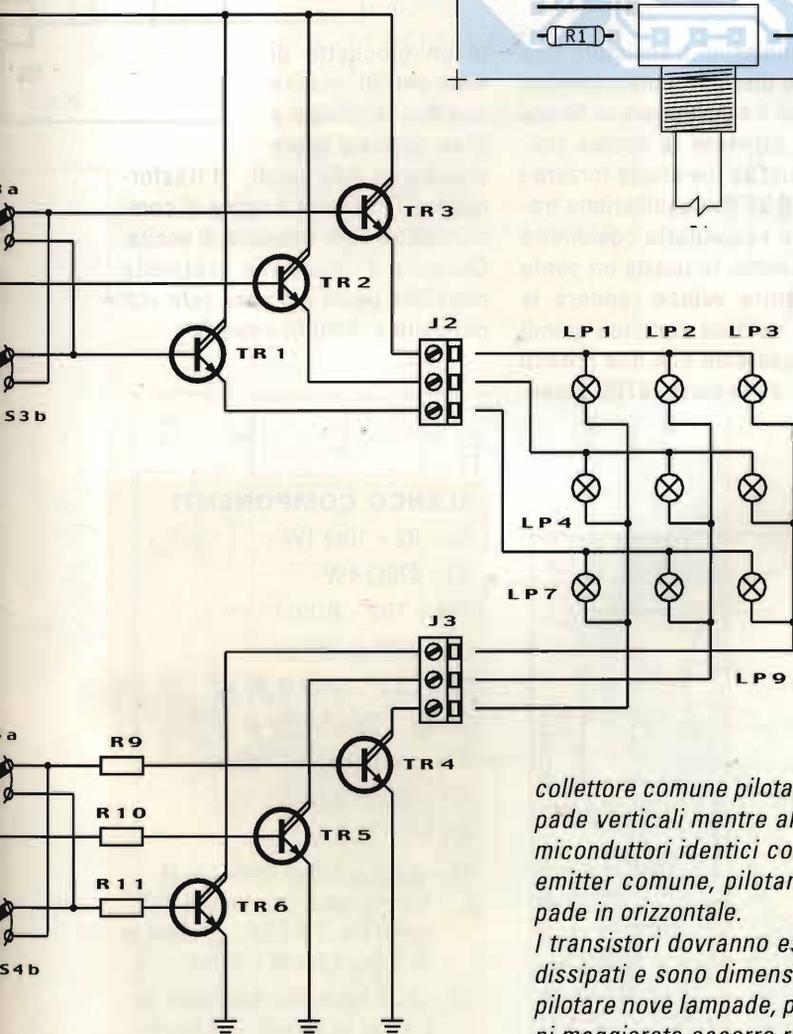
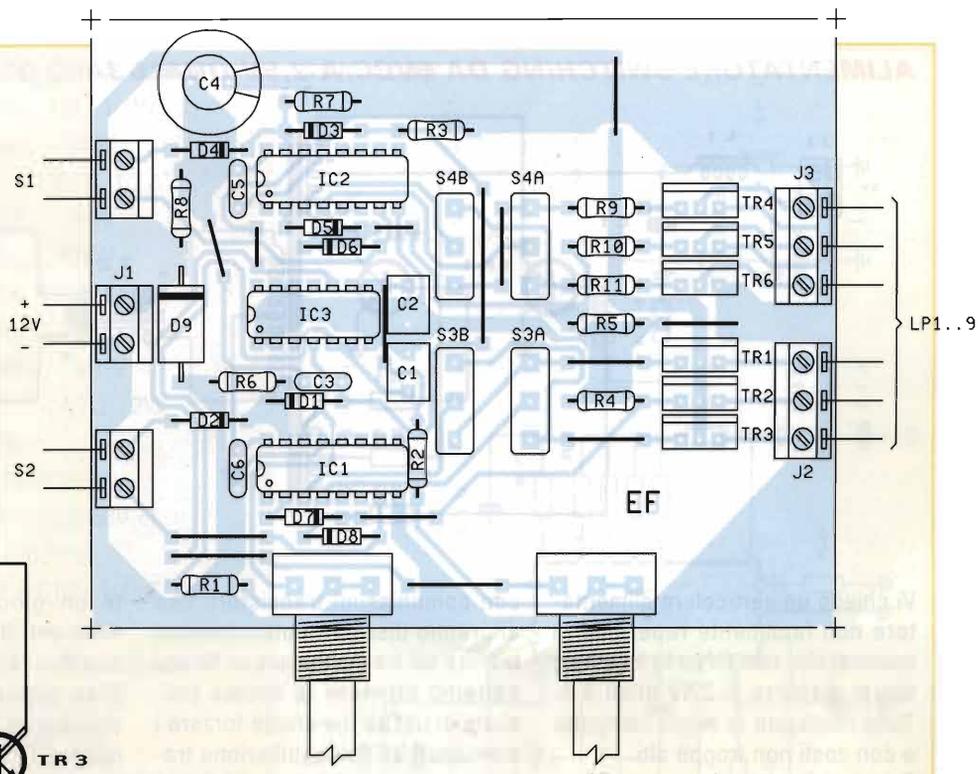
ELENCO COMPONENTI

R1 = R3 = 100kΩ
R2 = 10kΩ
P1 = 2,2MΩ
C1 = 22µF/400V el.
C2 = 47nF/600V
SCR1 = TIC106D
D1 = 1N4007
LN1 = lamp. Neon
T1 = 220/320V – 25W
T2 = trasf. trigger strobo
F1 = 0,25A ritardato
Lampada = xblu 50

EFFETTO LUCE PER PEDANA LUMINOSA

Vorrei vedere pubblicato un effetto luce da mettere nella mia camera che tramite formelle luminose in vetro illuminate fa si che il pavimento diventi una sorta di scacchiera multicolore.....
Il circuito dovrebbe essere economico in quanto solo il lavoro di falegname e vetraio mi costerà un occhio della testa. Ringrazio fin da ora.
Geppe di ANCONA

R: Una pedana luminosa da 3x3 formelle di tipo quadrata penso possa essere sufficiente, anche perché è possibile moltiplicare le formelle ripetendo l'effetto da 9 a 36 quadrati, 81, 144 e così via... sotto ogni formella si dovrà collocare una lampada bassa tensione da una ventina di watt a 12V e sopra di essa un bel plexiglas colorato. Lavoro duro sarà assemblare bene il tutto in forma quadrangolare in modo che regga chi balla sulla superficie... ma questo non compete a noi ma ad un buon hobbista o artigiano del legno. Il circuito si compone di due oscillatori cmos distinti tra loro quindi regolabili separatamente che a loro volta pilotano due CD4017 contatori con uscite decodificate che contano per tre accendendo rispettivamente le lampade in verticale ed in orizzontale, come se si trattasse di una matrice x,y.
S1 e S2 permettono il conteggio in avanti o andata ritorno mentre S3 e S4 invertono il senso di scorrimento. Tre transistori darlington

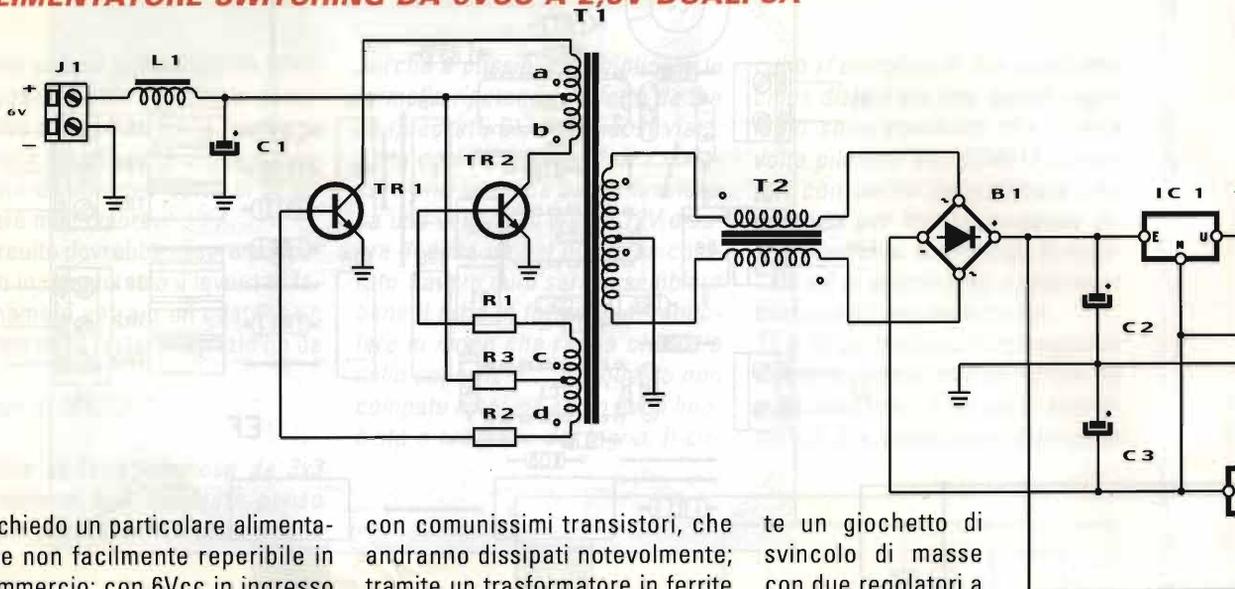
ELENCO COMPONENTI

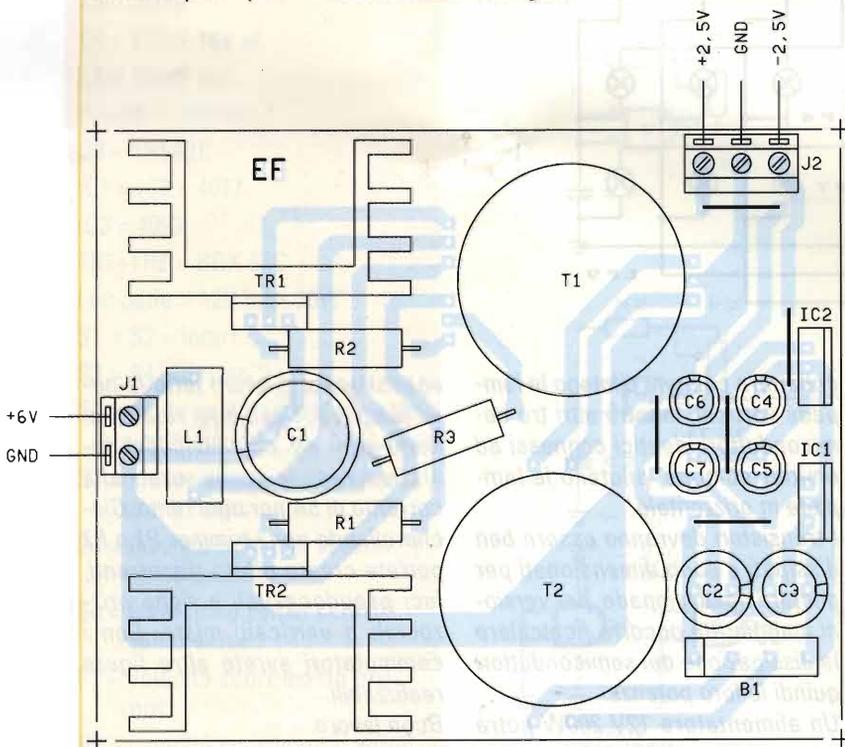
P1 = P2 = 1MΩ pot. lin.
R1÷R5 = 100kΩ
R6 = R7 = 220kΩ
R8 = 100Ω
R9 = R10 = R11 = 2,2kΩ
C1 = C2 = 2,2µF poli.
C3 = 220nF
C4 = 470µF 16V el.
C5 = 100nF poli.
D1÷D8 = 1N4148
D9 = 1N5401
IC1 = IC2 = 4017
IC3 = 4093
TR1÷TR6 = BDX 53C
Lampade = 12V max 20W
S1 = S2 = interr.
S3 = S4 = deviat. 2 vie
S1 = modo aventi indietro o solo avanti orizz.
S2 = modo aventi indietro o solo avanti vertic.
S3 = inversione senso scorrimento orizzont.
S4 = inversione senso scorrimento vertic.
P1 = velocità scorrimento orizzont.
P2 = velocità scorrimento vertic.

collettore comune pilotano le lampade verticali mentre altri tre semiconduttori identici connessi ad emitter comune, pilotano le lampade in orizzontale.

I transistori dovranno essere ben dissipati e sono dimensionati per pilotare nove lampade, per versioni maggiorate occorre ricalcolare la dissipazione dei semiconduttori quindi la loro potenza.

Un alimentatore 12V 200W potrà agevolmente pilotare tutte le nove lampade. I cablaggi relativi ai darlington ed alle lampade dovranno essere commisurati alla corrente di 5A per ogni ramo. Giocherellando con i trimmer P1 e P2 potrete creare effetti rincorrenti, luci pseudocasuali e righe orizzontali o verticali, miste. Con i commutatori avrete altre figure realizzabili.

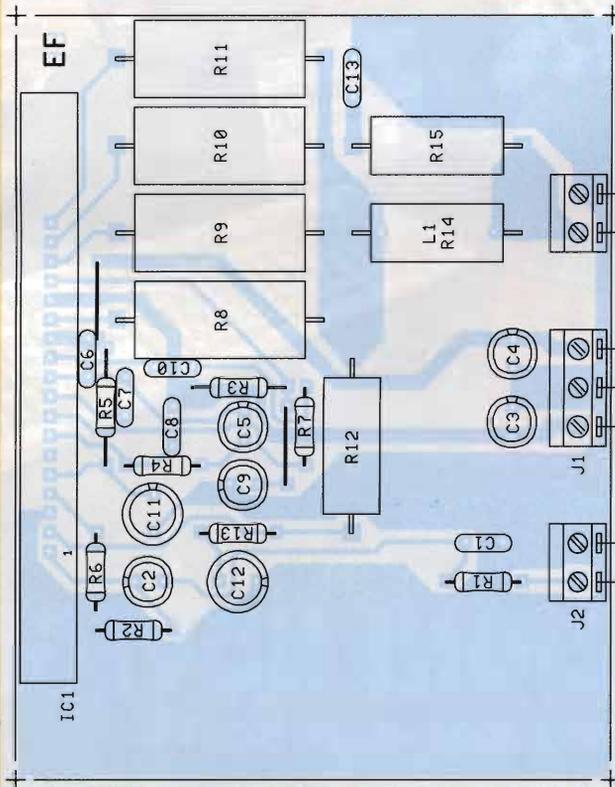
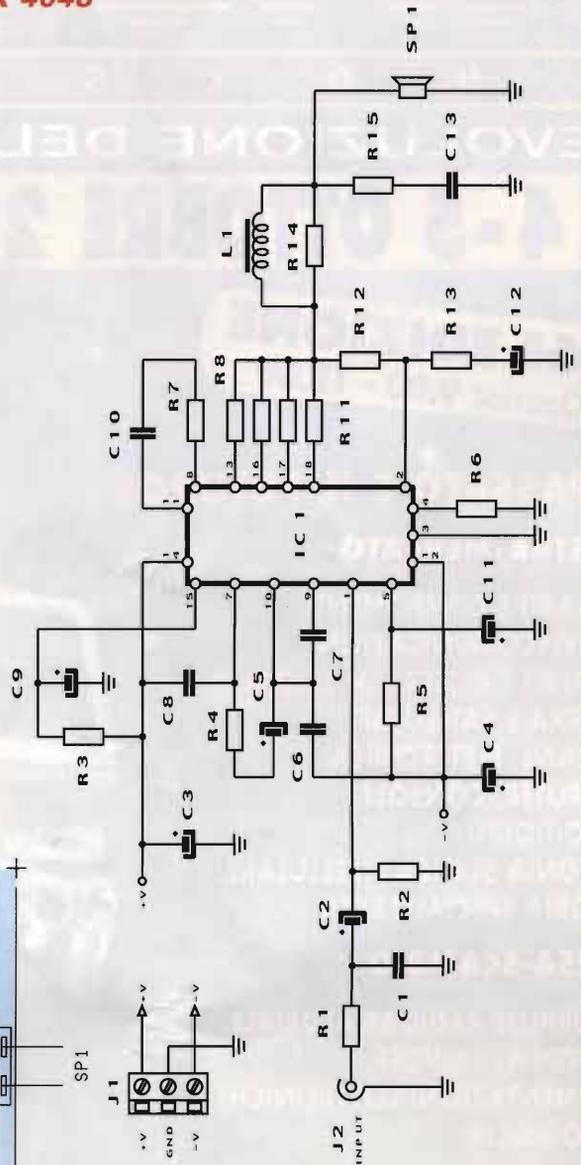
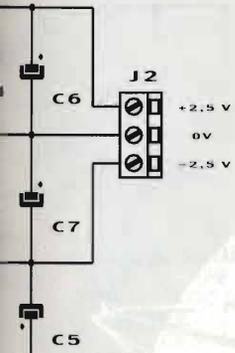
Buon lavoro.

ALIMENTATORE SWITCHING DA 6VCC A 2,5V DUALI 3A

Vi chiedo un particolare alimentatore non facilmente reperibile in commercio: con 6Vcc in ingresso vorrei disporre di 2,5V duali 3 A. Tutto realizzato in modo compatto e con costi non troppo alti.
E-mail di Patrizio

R:Per avere un simile circuito dobbiamo ricorrere alla tecnologia SMPS o switching, questo è un circuito push pull autooscillante con comunissimi transistori, che andranno dissipati notevolmente; tramite un trasformatore in ferrite potremo ottenere la doppia tensione in uscita ma anche forzare i transistori all'autooscillazione tramite altro secondario cosiddetto di eccitazione. In uscita un ponte raddrizzatore veloce renderà la tensione splitted continua quindi la stabilizzeremo con due potenti integrati della serie 78T05. Tramite un giochetto di svincolo di masse con due regolatori a 5Vcc potremo avere stabilizzati 2,5V duali. Il trasformatore T2 elimina il ripple di commutazione sulla tensione di uscita. Chiudete il circuito in scatoletta metallica posta a massa zero volt per evitare disturbi e ronzii.

ELENCO COMPONENTI

R1 = R2 = 10Ω 1W
R3 = 470Ω 1W
TR1 = TR2 = BD911
C1 = 2200µF/16V el.
C2 = C3 = 2200µF/6,3V el.
C4÷C7 = 220µF/6,3V el.
B1 = ponte 50V/5A veloce
IC1 = 78T05 3,5A
IC2 = 79T05 3,5A
T1 = prim. a/b 5+5 spire filo Ø 0,6mm; eccitazione c/d 2+2 spire filo Ø 0,6mm; second. e 3+3 spire filo Ø 0,75mm
T2 = 2x20 spire filo Ø 0,75mm entrambi su toroidi 3C8 ferrite Ø 3 cm
L1 = 20 spire filo Ø 0,6mm su ferrite a bacchetta Ø 8mm

ELENCO COMPONENTI

R1 = R7 = 1kΩ - 1/4W
R2 = 56kΩ - 1/4W
R3 = R5 = 100Ω - 1/2W
R4 = 100Ω - 1/4W
R6 = 10kΩ - 1/4W
R8÷R11 = 0,22Ω - 5W
R12 = 56kΩ - 2W
R13 = 560Ω - 1/4W
R14 = R15 = 4,7Ω - 2W
C1 = 470pF
C2 = 4,7μF/63V el.
C3 = C4 = 10μF/63V el.
C5 = 1μF/63V el.
C6 = C8 = C10 = 100pF/120V
C7 = 1nF
C9 = C11 = 100μF/63V el.
C12 = 100μF/25V el.
C13 = 100nF/120V
L1 = 10 spire filo rame Ø0,6 su R14
IC1 = STK4048

Un lettore ci ha chiesto un amplificatore audio utilizzante lo STK4040 ed eccolo accontentato. La serie 40xx va da 4040 a 4048 con potenza da 60 a 200W effettivi. Il circuito è sempre lo stesso per tutte le applicazioni. Vengono modificate le tensioni di alimentazione, degli elettrolitici. Per l'STK 4040 la tensione massima di alimentazione è 40V duali, per 4048 oltre 60V.

Gli annunci pubblicati nelle pagine seguenti sono solo una parte di quelli che appaiono regolarmente sul nostro sito, www.elettronicaflash.it.
I testi, gli indirizzi di posta elettronica e le eventuali inesattezze o ripetizioni sono perciò da imputarsi solamente agli inserzionisti, in quanto la redazione, da circa sei mesi, non ribatte più annunci.
Sarà premura da parte nostra, però, correggere qualsiasi inesattezza, errore o imprecisione, se segnalata. Grazie per la collaborazione.

APPARATI OM

VENDO ALINCO DX 70 HF+50 MHZ VEICOLARE 100 WATT ALL MODE USATO PER POCO TEMPO SU UN VEICOLO,PERFETTAMENTE FUNZIONANTE, PRESENTA ALCUNE RIGHE A CAUSA DELLO SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO DAL VEICOLO.CON CAVO 12 VOLT E MIKE. VENDO AD ?.450 Claudio - (TO) - tel. 338.9197501 - Mail: *claudio.spagna@poste.it*

VENDO BORSE CUSTODIA 'NUOVE IMBALLATE' PER STANDARD C520-C188- ?.15 CAD. KENWOOD TU 5,TONE UNIT PER TS 711-811 'NUOVO NELLA SCATOLA ?.80— KEYER UNIT PER YAESU FT901-902- 'NUOVA IMBALLATA' ?.60—FILTRI CW YAESU XF-8.9HC 600 khz PER FT 707 ' ?.60 Claudio - (TO) - tel. 338.9197501 - Mail: *claudio.spagna@poste.it*

VENDO FT847 QUADRIBANDA IN OTTIMO STATO USATO POCHISSIMO. NON SPEDISCO, ULTERIORI INFO VIA MAIL O CELL Massimo - (MI) - tel. 338.8403939 - Mail: *iw2kws@libero.it*

VENDO lineare itt in cavita' 400w x 144mhz importato da doleatto torino e nello stesso tempo modificato euri 450 3282112648 Nello - (RA) - tel. - Mail: *casaccia2@inwind.it*

VENDO rtx icom ic2500e usato pochissimo in ottimo stato di conservazione estetico/elettronico. 250 euro . Antonio - (CH) - tel. - Mail: *xxxxxxx*

VENDO RTX YAESU FT 817 HF+50+144+430 ALL MODE 700 EURO + S.S. Domenico - (IM) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Vendo Kenwood TH 78 E (VHF-UHF Dual Band Full duplex) usato poche volte con scatola e manuali +custodia originale Kenwood + Antenna supplementare+microfono kenwood+alloggiamento per pacco batterie opzionali a 350 euro Antonello - (VC) - tel. - Mail: *anguarco@libero.it*

ANTENNE

VENDO accordatore antenna HP Vectronic VC300M 145,00 Euro, direttiva Tagra AH15 x10/15/20m 150,00 Euro, RTx VHF CT1600 + microap 55,00 euro. Dipolo rotativo 18/24MHz PKW 55,00 Euro. Denni - (BO) - tel. 051.944946 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO ANTENNE PROFESSIONALI RAC , 1 COLLINEARE BANDA 70 CM LUNGH 2M C.A , 1 DIRETTIVA 5 ELEMENTI BANDA 70 CM LUNGH 1,5 M C.A Massimo - (MI) - tel. 338.8403939 - Mail: *iw2kws@libero.it*

VENDO ROTORE YAESU 400RC NUOVO (MAI MONTATO PER PROBLEMI DI CONDOMINIO) "VERO AFFARE" 350 euro Stefano - (AP) - tel. - Mail: *stemalas@tin.it*

HIFI

VENDO Convertitore RF in 2000÷9000MHz, out 1000÷2000MHz, Euro 150. Microspia ambientale/telefonica VHF/UHF 20mW, Euro 150. Bbbbb - (BO) - tel. 348.7212615 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Tx audio video ATV AM/FM PLL banda 250÷2700MHz 0,5÷4W Euro 320. Rx A/V ATV FM banda 900÷2050MHz AL12V Euro 160. Tx A/V ATV FM banda 9÷12GHz, 10mW Euro 250. Bbbbb - (BO) - tel. 348.7212615 - Mail: *mercatino@elflash.it*

MANUALI

CEDO riviste dagli anni 70 - Ground Plane 27MHz, Ground Plane 50MHz, Stilo VHF 5/81 - collinare VHF civile tetto. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

OFFRO molti cataloghi listini libri riviste. Invio gratuitamente la nota. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Costa Guida pratica del radioriparatore. Dispongo di altri titoli che su richiesta, allegando bollo da Euro 0,77. Invio dettagliate liste. Giuseppe - (VT) - tel. 0761.759444 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO manuali per Surplus USA inglese francese e italiani; Special TM-URC4, Signal Directory German Radio Communication Equipment 1939/1944; Prontuario mezzi delle trasmissioni E.Italiano 1963. Tullio - (UD) - tel. 0432.520151 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Manuali tecnici Surplus USA inglese francese per Rx Tx strumentazione. Tullio - (UD) - tel. 0432.520151 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO molti libri di Radiotecnica: Ravalico, Il radiolibro, diverse ediz.; L'audiolibro; Radioriparazioni; Strumenti per radiotecnici; Primo avviamento alla conoscenza della radio ecc. Giuseppe - (VT) - tel. 0761.759444 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO The Radio Amateur HandBook (varie annate) Euro 25,00 cad. Vincenzo - (RM) - tel. 347.9476754 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Geloso, apparati, componenti, documentazione. Laser - (MO) - tel. 335.5860944 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO raccolta completa rivista Break. Tel. ore serali. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Radiolibro Ravalico 1a-4a edizione massimo 100.000. Tel. ore serali Emilio - (BO) - tel. 051.758026 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Sistema Pratico, raccolta completa oppure anche fascicoli sciolti. Laser - (MO) - tel. 335.5860944 - Mail: *mercatino@elflash.it*

RICEVITORI

VENDO Alan 48 nuovo Euro 100,00; Ponte VHF Storno CQF 612 25W 160MHz Duplexer 180,00 Euro; BC357H 20,00 Euro. Massimo - (TP) - tel. 092.423036 - Mail: *satek@ion.it*

VENDO alim. HP6247H come nuovo, binocolo nato PZO 7x45 tutto gommato con la sua custodia nuovo. CERCO provavalvole TV10, AVO CT160, TV7D/U, purché in ottime condizioni. Annuncio sempre valido. Raffaele - (CT) - tel. 340.8390196 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Alimentatore autocostruito da 0 a 30V 10A con strumenti a 50,00 Euro. Max serietà. Dino - (UD) - tel. 0432.676640 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO app. HF praticamente nuovo Kenwood TS570D(G) 800,00 euro. Silvano - (TN) - tel. 338.5389601 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Geloso G16/6 Rx Transistor OM 35,00 Euro; G257 registratore con micro e valigetta 70,00 euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Kenwood TH78 + accessori Euro 200,00. Yaesu FT23C VHF completo Euro 150,00. Alim. profes. digit. CEP 13,8V 35A reg. Euro 200,00. Alim. ZG 13,8V/25A Euro 150,00. Stefano - (PG) - tel. 328.3620286 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Network e Spectrum Analyzer Anritsu mod. MS 420B da 10Hz a 30MHz. Oscilloscopio digit. Lecroy mod. 9450 da 350MHz. Oscill. Tektronix mod. 222 digitale portatile ed altri strum. Chiedere nota. Piero - (PI) - tel. 050.879375 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Radiomarelli Fido del 1945 bachelite marrone, ottime stato. Tel. ore 20.30-21.30. Piero - (FI) - tel. 055.8495715 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ric. Yaesu FR50B e FRG7 apparati perfetti. Tratto solo di persona. Chiamare solo se interessati, esclusivamente dalle 20 alle 21 e chiedere di Stefano (LU) - tel. 333.8366886 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ricevitore anni '45÷'50 "Hallicrafters S38 N. 4 bande da 0,550-32MHz, N.6 valvole con istruzioni e schemi, funzionante. Euro 200,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO ricevitore anni 1945-50 "Hallicrafters S38" N. 4 bande da 0550÷32MHz, N. 6 valvole con istruzioni e schemi funzionante Euro 200,00. Tel. ore 17÷20. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ricevitore AOR 3000A TV portatile Mivar 10 pollici bianco e nero 12 volt + 220 volt no telecomando Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO ricevitore AOR 8200 mk2 nuovissimo ed introvabile. lo vendo a meta' del prezzo listino.listino 750 euro lo cedo a 350 con imballi e manuale. info via telefono. nb apparato molto sofisticato Alberto - (BA) - tel. 347.3762001 - Mail: *giorgioviaggiandria@libero.it*

VENDO ricevitore Scanner Standard AX700 da 50 a 205MHz con display panoramico, libretto originale e italiano Euro 350,00. Tel. ore 20-21. Piero - (FI) - tel. 055.8495715 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ricevitore Sony multibanda ICF-SW7600G completo alim. originale e amplificatore di antenna Sony AN-102. Tutto come nuovo vendo a 250 Euro Sergio - (TO) - tel. 011.364257 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO ricevitori RP32 e RP40 Marelli RT210 Danmar Satellit 2000 Grundig Stazione 19 MK111 centralino Geloso 1522C. Ezio - (TV) - tel. 041.5902057 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO RTx 144MHz Hall Mode Yaesu FT290R + 2 antenne, custodia, caricabatteria + batterie nuove manuale imballo a Euro 275,00. Telefono cell. Motorola 8900 + 2 batt. + custodia inusato a Euro 50,00. Denni - (BO) - tel. 051.944946 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO RTx Icom IC 251E 143-148MHz Allmode RTx CB 27MHz omologato 100 canali SSB AM FM RX ADR 3000A 100kHz 2000MHz AM FM SSB CW Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO RTx VHF Civile SIAE 20,00 Euro; Commutatori Coax HF 3 vie 1kW nuovi 6,00 Euro, tubo laser 10mW + alim. 20,00 Euro. Massimo - (TP) - tel. 092.423036 - Mail: *satek@ion.it*

VENDO Rx Collins 51S-1 in ottime condizioni sia di funzionam. che estetiche visibile e provabile al mio domicilio a Euro 1100 (millecento) Nello - (TO) - tel. 011.6812290 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rx mod. JRC NRD-515 + NDH 515 + altop. NVA515 con manuali, il tutto come nuovo a 1000,00 Euro. Dino - (UD) - tel. 0432.676640 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO rx r5000 della Kenwood (30kHz- 30MHz) completo di modulo vhf. Apparato in codizioni perfette, completo di manuale. Richiesti 600 euro trattabili. Chiamare. Fabrizio - (LT) - tel. 348.6722404 - Mail: *lanbda@libero.it*

VENDO Rx Racal 17 ultime serie perfetto. Tratto solo di persona. Chiamare solo se interessati, esclusivamente dalle 20 alle 21 e chiedere di Stefano. Stefano - (LU) - tel. 333.8366886 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Scanner Standard AX700 da 50 a 905MHz con display panoramico come nuovo Euro 350,00 (trecentocinquanta). Tel. ore 20.30-21.30. Piero - (FI) - tel. 055.8495715 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Sintoamplificatore Geloso 35W CLB perfetto. Gruppetti di trasformatori di B.F. varie potenze e impedenze Geloso. Chiedere prezzi, sono modesti. Giuseppe - (TP) - tel. 0924.49485 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO solo registratore 40,00 euro; G255S con microfono 75,00 euro; G681 con micro, bobina e valigetta 75,00 euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Super G103 ricevitore anni 50 mobile in bachelite OM e 20C schiena rifatta a 100,00 euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Transverter da 11m a 45m Euro 50,00, PRCQ ZG C45 Euro 50,00; CB anni 70 CTE Alan K350 BC, C60, N.2 Zodiac M5026 Euro 60,00. Stefano - (PG) - tel. 328.3620286 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO trasmettitore 1W Port 6 kilometri più VENDO vari altri trasmettitori, kit, montati da 1W a 3W a richiesta. Serietà massima più varie riviste. Antonio - (MI) - tel. 039.835371 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO CB President George lineare HF: B1000 Eletr. Sistem. Silvano - (TN) - tel. 338.5389601 - Mail: *mercatino@elflash.it*

COMPRO AOR AR3000A guasto in qualsiasi condizioni; offresi adeguata remunerazione. Domenico - (TA) - tel. 099.7341262 - Mail: *mercatino@elflash.it*

COMPRO Composite aural STL ricevitori per 800MHz e 1,4GHz Miki - (HR) - tel. - Mail: *nebo@cg.yu*

COMPRO Scanner portatile tra i seg. modelli: ICOM R2, ICOM R5, ICOM R10, YAESU VR 120, YAESU VR 500 Alessio - (VE) - tel. - Mail: *lord-axel@libero.it*

STRUMENTAZIONE

CEDO CWR 685/E - TH22 - TH28 - Ducati RT 731/M VHF - Labes Superphone VHF - Base CB Pony - RTx CB Alan K 350. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO Filtro passa banda 50MHz - custodie per palmari - ricaricatori base/parete Rx Sat Nokia. Giovanni - (VA) - tel. 331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO N.2 Transistor MRF 448 - Rx + Tx laser Nuova El. - Basetta 120ch Springfield - schedine DTV1 - DR1 - TU35/B - UT37 - FTS14 - FVS1. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO registratore video Betamax (da provare) - giradischi Imperial amplificato, Staffe per veicolari - VFO Kenwood 180 - cuffia Vox standard CHP 150. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO RTx VHF Sicrel - Mike base Astral - telaietti V/UHF - filtro KNW YG455/S1 - tappi Bird - schedine 1 tono coder/encoder. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CEDO Rx Sat an./digitale Echostar - LNB per modifica ATV - cavità 10GHz - quarzi vari. Giovanni - (VA) - tel. 0331.669674 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Akai 77, 4 track stereo tape, Deck Quick Reverse, Bothway Recordins, DC3 Motor Drive, Models X77 on sale, Only Experts. Cesare - (NA) - tel. 349.6417209 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO coppia PRC77 con microtelefoni e cassetta pile perfetti escluso antenne 200E Rx aeronautico Collins 51R3 100E fax digitale AN-UXC7 imposta auto il formato al segnale ricevuto nuova 200E. Tel. sera. Michele - (RG) - tel. 333.8653330 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Ducati mod. RT851-V 6 canali pot. RF 2W con: batt. carica batt. borse e manuale (nuovi) Euro 250,00. Vincenzo - (RM) - tel. 347.9476754 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO filtri Collins (nuovi) F455FA08 (per 7553) Euro 80,00 - F500Y60 (per 51ST) Euro 65,00 - VFO COllins 70K-2 (usato) Euro 160,00 - Coppia W.Talkie VHF (Marini). Vincenzo - (RM) - tel. 347.9476754 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Filtro B.F. per SSB, CW, RTTY mod. QF1 Made U.S.A. come nuovo a 150,00 Euro. Dino - (UD) - tel. 0432.676640 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO HP6247B, binocolo militare PZO 7x45 provavalvole Hickoc 123A Cardmatic con schede perforate semiautomatico. Raffaele - (CT) - tel. 340.8390196 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Icom IC77 nuovo, analizz. di spettro Anritsu da 2GHz, generat. HP mod. 8648A da 1GHz, generat. di funzioni Tektronix mod. PFG 5105 altri strumenti. Chiedere nota. Piero - (PI) - tel. 050.879375 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO microfono da base anni 1970 Made USA della Conrac Corporation Model 254 HC nuovo scatolato con garanzie originali Euro 155,00. Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO microfono Kenwood MC60 nuovo causa doppio regalo, al prezzo di Euro 120,00. Elio - (TS) - tel. 040.350868 - Mail: *elio@studioflego.it*

VENDO Multimetro a lettura analogica Hickok 1604M con sonda originale 300MHz rete 115 220 n. 11 portate in DCA-DCV 1?5 150mA VI 0,015÷500, N.7 portate AC/ohm. Funzionante Euro 10,00. Angelo - (LU) - tel. 0585.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Oscilloscopio della Tektronix modello 466, 100MHz di banda passante, due canali, 4 tracce, doppia base tempi, funzionamento x-y, 2 mV sensibilità verticale. Paolo - (RG) - tel. 349/2518546 - Mail: *paolo.spadaro7@tin.it*

VENDO Oscilloscopio Scuola Radio Elettra (anni 70) da riguardare + KG5 materiale Surplus OK il tutto Euro 50,00 (rarità). Tel. ore 17÷20 Angelo - (LU) - tel. 0584.407285 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Power meter digitale da banco Wavetek 1045 nuovo con sonda 18GHz nuova, non dispongo del manuale, il tutto a 600 euro. Gianpietro - (VI) - tel. 347 2303600 - Mail: *goldilocks@libero.it*

VENDO registratori 257 e 541 Geloso e centralino G1522-C Geloso. Ezio - (TV) - tel. 041.5902057 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO RTx LPD UHF Falcon FC12 mod. 0,5W Euro 40,00; SEM35 solo apparato 15,00 Euro; Alim. 24V 10A 50,00 Euro. Massimo - (TP) - tel. 092.423036 - Mail: *satek@ion.it*

VENDO RTx palmare VHF Yaesu FT23, ricevitore Icom ICR7000, RTx Yaesu All Mode HF + 50 + 144 + 430MHz FT817. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rx militari: R-77 da 2 a 20MHz in 3 bande, A1, A2, A3, calibratore, con il suo alim. PP77 a 24V, 125,00 Euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Rx russo P326 da 1 a 20MHz scala a proiezione, con il suo alim. e cuffie a 130,00 Euro; Rx Kenwood R-820 doppia conversione bande HAM, digitale, 350,00 Euro. Filippo - (BZ) - tel. 0471.910068 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO stazione radioamatoriale completa composta da Kenwood DTS1405S accordatore Kenwood AT230 aliment. Microset PTS125 13,5V 25A max al prezzo di 800,00 Euro trattabili. Luigi - (NU) - tel. 329.0111480 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO SWR Power Meter mod. Daiwa NS-663B per 144-432 30W÷300W a 100,00 Euro. Dino - (UD) - tel. 0432.676640 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO SWR Power Meter mod. ZG HP201, 2,5W a 2kW a 30,00 Euro. Low Pass Filter Vectronics 1500W da 0 a 30MHz a 80,00 Euro. Dino - (UD) - tel. 0432.676640 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO telefono cellulare Motorola 8900 + 2 batterie + custodia + presa per auricolare nuovo inusato a 55,00 Euro. Denni - (BO) - tel. 051.944946 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO TM per URC4 e modifiche per URC4 50/144/220Mc; modifiche per APX6 per 1215MC; Modifiche ARC3 per 2 e 6 metri. Tullio - (UD) - tel. 0432.520151 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO TS50 con 1 mese di vita. Comprato presso la ditta Guidetti LU, chiedo Euro 450,00 + spese. Marcello - (BO) - tel. 338.8754812 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO Voltmetro vettoriale HP8405A perfettamente funzionante, completo del manuale; misura ampiezza e fase di segnali da 1 a 999MHz. Richiedo 280Euro. Mauro - (SV) - tel. 019887203 - Mail: *mauropiuma@libero.it*

VENDO zona Roma ANT430 doppia polarità profess. USA 40 Euro, Alim. Daiwa 120Mz 10A - PRC6 con alim. interno 50 Euro. Roswat Revex 5kW 70 Euro - PRC9 funz. con alim. micro manuale 80 Euro. Rx Tx CRC9 perfetta completa. Claudio - (RM) - tel. 06.4958394 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO antenna Tuning Unit BC-306 solo se originale USA completo e non manomesso. Cristian - (MO) - tel. 0536.940087 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO Decoder ERA Microreader MK2, Telereader CD670, Vectronic 162, MFJ-462B. Tel. ore serali. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO lo schema dell'apparato Marelli 2 Arc. Segreteria oppure serali. Luigi - (TO) - tel. 011.6407737 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO manopole radio. Giuseppe - (TP) - tel. 0924.49485 - Mail: *mercatino@elflash.it*

13ª Edizione FIERA A.B.C. dell'ELETTRONICA

8-9 NOVEMBRE 2003

a ERBA - Como

Centro Fieristico LARIOFIERE

Orario continuato: 9.00 - 18.00

Speciale zona per gli appassionati di DISCHI e CD USATI e DA COLLEZIONE

VIENI A TROVARCI! ti aspettano più di 130 espositori provenienti da tutta Italia con tantissime novità.

Per informazioni ITALFIERE *s.r.l.* Tel. 0547 415674 - Fax 0547 417357 - E-MAIL: info@italfiere.net • SITO: www.italfiere.ne

CERCO MFJ-462B, Telereader CD670. CERCO raccolta completa rivista Break. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO parti di ricambio del TVa, CERCO TV7 - TV10 - AVO CT160 solo se in ottime condizioni. Raffaele - (CT) - tel. 340.8390196 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO per Kenwood TM741 e moduli serie UT220S UTI44D, UT50S, UT28S, UT430S, TSU7. Giovanni - (TO) - tel. 336.214540 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO RTx CW QRP: Argonaut 509-515, Heathkit HW9; monobanda 20 mt: Tentec 1320, SW + Wilderness SST, MFJ CUB. Tel. ore serali. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CERCO RTx QRP: Tentec Argonaut 509-515, Heathkit HW9; Monobanda 20mt: Tentec 1320, SW+, Wilderness SST, MFJ CUB; Decoder Sitor-RTTY-CW: ERA Microreader MK2, Vectronic 162. Alberto - (VI) - tel. 0444.571036 - Mail: *mercatino@elflash.it*

SURPLUS

CEDO Ricevitore aeronautico surplus BC 357H, vario materiale elettronico, chiedere lista. Grazie Massimo - (TP) - tel. 3391642052 - Mail: *satek@ion.it*

VENDO i seguenti apparati: ekv12 - r123 - r107 - sem35 - r4i - r105 - r108- r109.Gli apparati sono in buono stato,richiesti 400 euro in blocco.Telefonare. Fabrizio - (LT) - tel. 348.6722404 - Mail: *lanbda@libero.it*

VENDO pezzi di ricambio dei ricevitori SIEMENS e311. Carlo - (BO) - tel. 051.504034 - Mail: *carlobianconi@iol.it*

VENDO Surplus vario, apparati e componenti, chiedere lista. Franco - (MO) - tel. 335.5860944 - Mail: *mercatino@elflash.it*

CALENDARIO MOSTRE MERCATO 2003
Radiantismo & C.

AGOSTO

29... Berlino - IFA Salone Mondiale dell'Elettronica di Consumo (fino al 3 sett.)

SETTEMBRE

...3 Berlino - IFA Salone Mondiale dell'Elettronica di Consumo (dal 29 agosto)
6-7 Montichiari (BS) - 21.a Mostra
6-7 Vetulonia (GR) - Trentennale Club Historica - Tel. 051.346262 da confermare
13 Marzaglia (MO) XXX Edizione del "Il Mercatino"
13 Moncalvo (Asti) - VIII Ed. Mercatino
13-14 Bologna - Mostra mercato di Militaria - Tel. 051.461100
13-14 Piacenza - 30.a Teleradio 2003 Piacenza - 13.a ed. Milipiacenza
13-14 Costalovara - Renon (BZ) - 5.a ed. "Digital & radio comunications" org. I-link Packet Radio Group www.i-link.it
20-21 Rimini - Expo Radio Elettronica
20-21 Macerata 17.a Mostra Mercato Nazionale dell' Elettronica Applicata
20-21 Monterotondo (RM)
27-28 Gonzaga (MN) - Mostra Mercato del Radioamatore
27-28 Convegno HF-DX G. Marconi - Bologna - ARI Bologna

OTTOBRE

2-4 Vicenza Sat
3-5 Ancona - Elettronika, Tecnologie, Prodotti e Servizi
4-5 Novegro (MI) - 26° RADIANT
11-12 Sassuolo (MO) - Mostra mercato di Militaria
11-12 Tito Scalo Potenza - 7a Mostra Fiera Mercato
11-12 Bologna
18-19 Faenza (RA) - Expo Radio Elettronica
18-19 Roma - Militaria e dintorni - Mostra mercato di Militaria - Tel. 338.7460356
25-26 Bari - Mostra Mercato del Radioamatore
25 Scandicci (FI) - X Mostra Scambio - ARI Scandicci
Udine - EHS - Militaria data da definire

NOVEMBRE

1-2 Ancona - Mostra Mercato Radiantistica Elettronica, Collezionismo e Disco
1-2 Bologna - Mostra commemorativa I Guerra Mondiale - Tel. 051.461100
1-2 Ferrara data da confermare
1-2 Novegro (MI) - Militalia - Mostra mercato di Militaria - Tel. 02.70200022
1-2 Padova - Tuttinfiera
8-9 Erba (CO) - 13.a ed. ABC Elettr. e Comunicazioni
22-23 Pordenone - Mostra Mercato del Radioamatore
29-30 Pescara - Mostra Mercato del Radioamatore
29-30 Bologna - Militaria - Tel. 051.461100

DICEMBRE

6-7-8 Forlì - 19.a ed. Grande Fiera dell'elettronica
Forlì - Mostra mercato di Militaria
13-14 Civitanova Marche (MC)
13-14 Terni
20-21 Genova - 23° MARC

Il **GRAL - Gruppo Radioascolto Liguria**, allo scopo di incentivare l'uso della registrazione nell'ascolto delle emittenti di radiodiffusione a distanza ha istituito un servizio denominato **RECORDX**.

L'iniziativa, raccogliendo segnali di intervallo, annunci di identificazione e stralci di programmazione di circa 1400 broadcasting di varia natura da ogni parte del mondo degli ultimi vent'anni, in onde lunghe, medie, corte ed FM, può essere anche l'opportunità per le generazioni hobbistiche più recenti di conoscere un florido universo di stazioni locali ed internazionali che purtroppo ora non esiste più.

Per ricevere la lista di 10 pagine delle registrazioni in archivio e le modalità di ottenimento delle stesse, inviare 5 Euro, quale rimborso per le spese di fotocopiatura e spedizione, come Posta Prioritaria a:

LUCA BOTTO FIORA
Via al Carmelo, 5/5
16035 RAPALLO (GENOVA)

VENDO telescrivente olivetti anni 60 con mobile al miglior offerente 328/2112648 Nello - (RA) - tel. - Mail: *casaccia2@inwind.it*

VENDO telex olivetti telescriventi (coppia funzionante con armadio antirumore al miglior offerente 3282112648 Leonello - (RA) - tel. - Mail: *casaccia2@inwind.it*

VENDO telex olivetti telescriventi (coppia funzionante con armadio antirumore al miglior offerente Leonello - (RA) - tel. - Mail: *casaccia2@inwind.it*

VENDO treppiede surplus militare in legno per teodolite 50 euro piu spese. Antonio - (CH) - tel. - Mail: *anedoto1@excite.it*

VENDO vendo baby monitor nella sua scatola originale usato poche volte 60 euro piu spese Antonio - (CH) - tel. - Mail: *anedoto1@excite.it*

CERCO Surplus, Rx Bendix RA1B, RTx Signal-One, Command-Set, alimentatore a Dynamotor per ARC3, alim. per WS58HK1, modulatore per Command Set. Franco - (MO) - tel. 335.5860944 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VALVOLE

VENDO Antiche manopole graduate con verniero 0-100-0 orig. u.s.a. the kurz-kasch.co.bakelite marron. anno 1922. disp. 6 pezzi 50 euro cad. Eddi - (UD) - tel. 3494501235 - Mail: *iv3mrs@libero.it*

APPARATI CB

VENDO ASSOLUTAMENTE INTROVABILE "CB GRUNDIG" ORIGINALE TEDESCO ANNI 70-80.BASE TUTTO IN LEGNO,OMOLOGAZIONE TEDESCA 0,5 WATT 12 CANALI, 220 VOLT——?.300——CB COLT BASE.BLACK SHADOW AM SSB 220 VOLT 'NUOVO MAI USATO' RARO APPARATO ?.350 Claudio - (TO) - tel. 338.9197501 - Mail: *claudio.spagna@poste.it*

VENDO rtx cb president Jackson am/fm/ssb a 130 euro piu spese regalo altro rtx president da sostituire il finale. Antonio - (CH) - tel. 3294922192 - Mail: *xxxxxx*

ALTRO

VENDO RICEVITORI ANALOGICI SATELLITARI AMSTRAD COMPLETI DI TELECOMANDO, IDEALI X ATV MODIFICANDO ILLUMINATORE VENDO A 25 EU CAD Massimo - (MI) - tel. 338.8403939 - Mail: *iw2kws@libero.it*

VENDO svariate metrature di coassiali Andrew 7/8 pollice 1/2 pollice con connettori N, non spedisco date le dimens. delle bobine. ulteriori info via mail o cell Massimo - (MI) - tel. 338.8403939 - Mail: *iw2kws@libero.it*

VENDO TELEFONO SENZA FILI (CORDLESS) SUPERFONE CT505 HSI, DA RIPARARE CONDIZIONI ESTETICHE OTTIME, EURO 50 + S.S. Telefonare. Domenico - (AT) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

VENDO TELEFONO SENZA FILI SUPERFONE CT 505 DA RIPARARE, CONDIZIONI ESTETICHE OTTIME EURO 50 + SPEDIZIONE. Telefonare. Domenico - (IM) - tel. 0141.968363 - Mail: *mercatino@elflash.it*

oltre 500 annunci OnLine su: www.elettronicaflash.it/mercatino/

Il Mercatino Postale è un servizio gratuito al quale non sono ammesse le Ditte. Scrivere in stampatello una lettera per ogni casella (compresi gli spazi). Gli annunci che non dovessero rientrare nello spazio previsto dal modulo andranno ripartiti su più moduli. Gli annunci illeggibili, privi di recapito e ripetuti più volte verranno cestinati. Grazie per la collaborazione.

Compilare esclusivamente le voci che si desidera siano pubblicate.

Nome ____________ Cognome ____________ Abbonato: Sì ❒ No ❒

Indirizzo ____________

C.A.P. ________ Città ________ Tel n° ________ E-mail ________

- *Il trattamento dei dati forniti sarà effettuato per l'esclusivo adempimento della pubblicazione dell'annuncio sulla Rivista, e nel rispetto della Legge 675/96 sulla tutela dei dati personali;*
- *Oltre che per la suddetta finalità il trattamento potrà essere effettuato anche tramite informazione interattiva tramite il sito Internet www.elettronicaflash.it;*
- *Potranno essere esercitati i diritti di cui all'art. 13 della Legge 675/96;*
- *Il titolare del trattamento è lo Studio Allen Goodman S.r.l.u.*

Per presa visione ed espresso consenso *(firma)*

❒ Apparati OM ❒ Antenne ❒ Hi-Fi ❒ Manuali ❒ Ricevitori ❒ Strumentazione ❒ Surplus ❒ Valvole ❒ Apparati CB ❒ Altro

Riv. n° 230

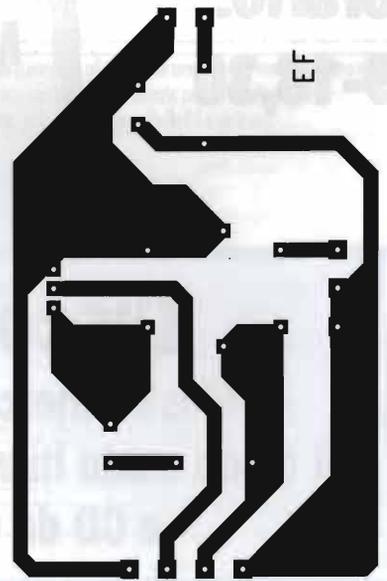
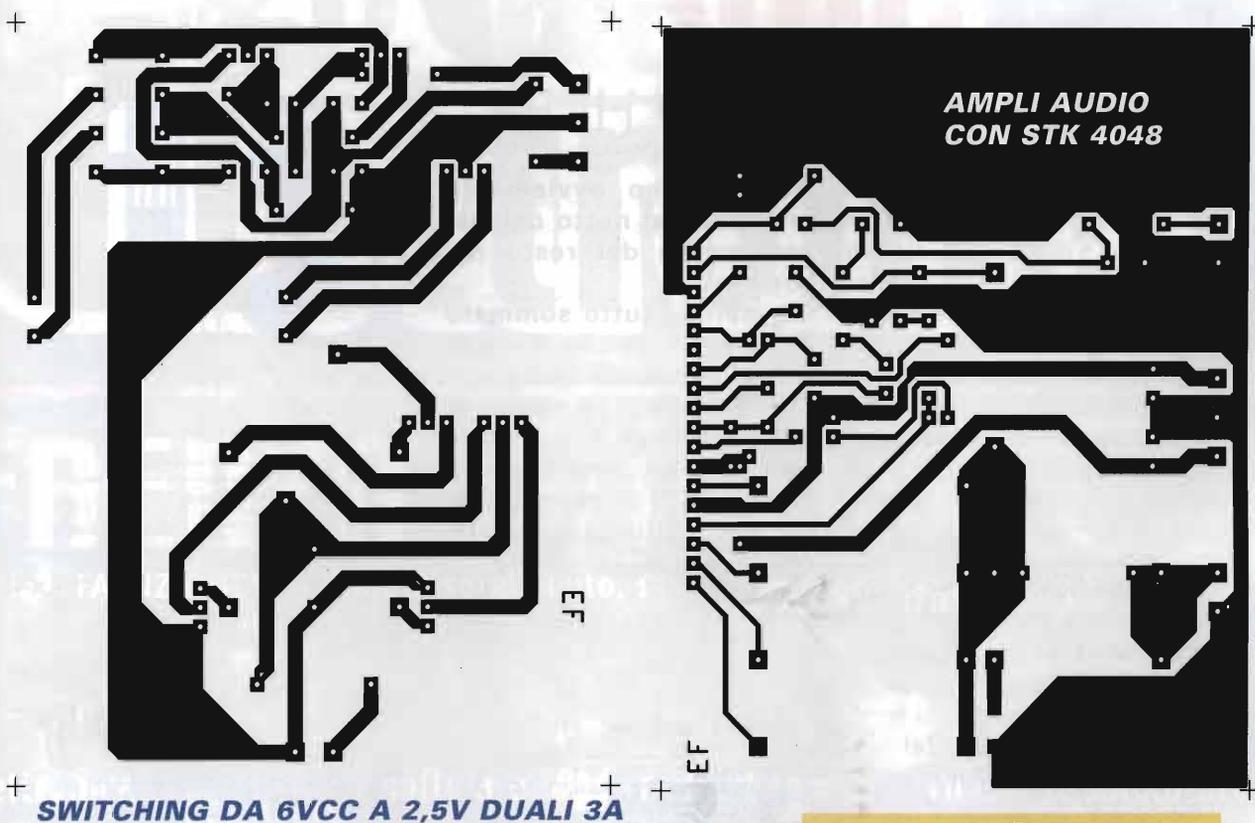
spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale - c/o Elettronica FLASH- via dell'Arcoveggio, 118/2 - 40129 Bologna**, oppure inviare via Fax allo **051.32.85.80** o inoltrare via e-mail all'indirizzo **redazione@elettronicaflash.it**

INTERFACCIA
SSTV PCS

EFFETTO LUCE PER
PEDANA LUMINOSA

PREAMPLIFICATORE SIMMETRICO
LOW NOISE CON TRANSISTORI DUALI

LUCE STROBO
DI POTENZA

AMPLI AUDIO CON STK 4048

SWITCHING DA 6VCC A 2,5V DUALI 3A

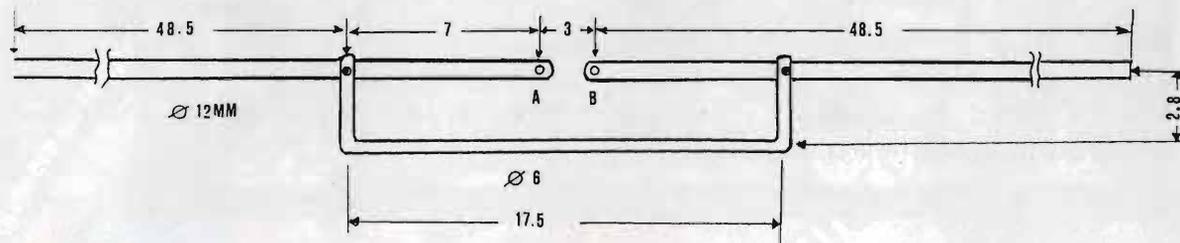
Errata corrige

5 elementi 144MHz "competitiva"

Nell'articolo pubblicato sulla rivista nel mese di Luglio/Agosto, a pagina 37, sono emerse alcune imprecisioni: questo accade quando alcuni progetti girano sotto al naso molte volte così che alcuni particolari scappano dai controlli dei vari documenti che compongono l'articolo. Di questo mi scuso con i lettori ma contemporaneamente ciò fa piacere, vuol dire che ha suscitato interesse. Le note mancanti si riferiscono a:

1) il Ø degli elementi è 10 mm
2) non erano rappresentate le misure per la realizzazione del dipolo (vedi disegno)
3) nelle foto dei particolari del dipolo si intravedono due distanziatori realizzati in vetroresina. Essi hanno il compito di allineamento e supporto dei due bracci, non fornisco le dimensioni perché sono vincolanti al contenitore utilizzato
4) logicamente, anche se non specificato, i terminali del connettore PL utilizzato (calza e centrale) andranno collegati, tramite un capocorda, nei punti A – B, l'eventuale inversione non comporta nessun problema.
5) qualora l'antenna venga posizionata verticalmente il semidipolo collegato al conduttore centrale del cavo deve essere posizionato verso l' alto .
6) se l'antenna viene utilizzata principalmente come antenna di stazione fissa è conveniente maggiorare le dimensione del boom, portandolo a 30 mm.

Grazie ai lettori come sempre molto attenti, i quali hanno segnalato fasi della realizzazione non chiare.

carlo.sarti@elflash.it

Finalino, un altro amplificatore Hi-Fi?

Carissimi amici di EF, errare è umano ed ogni tanto qualche erroretto qua e là ci scappa, ma con il mio Finalino, apparso sul numero di Luglio/Agosto 2003 a pagina 5, giusto per fare rima, è successo proprio un gran casino!
Una serie di infauste circostanze ha portato dunque all'impaginazione di files realizzati in tempi diversi vi allego pertanto i file corretti, relativi agli schemi pratici "lato componenti" del finale e della scheda servizi.
Di fianco, in scala leggermente ridotta, trovate le immagini corrette. In ogni modo sul sito ci sono a disposizione di chi li vuol scaricare, i files in formato Pdf da sostituire all'articolo.
Colgo l'occasione per fare una piccola precisazione sulla taratura del finale, che mi è sfuggita nell'articolo e potrebbe trarre in inganno i meno esperti: i 250 millivolt, da leggere sul multimetro, debbono ovviamente intendersi al netto dell'assorbimento del resto del circuito.
Un metodo tutto sommato più preciso, (e che d'ora in avanti assumerò come metodo standard), è quello di misurare circa 5 o 6 millivolt, tra gli emettitori di TR11 e TR16 (il cavetto rosso del multimetro, ovviamente, su TR11).

roberto.carboni@elflash.it

elettronica flash

n° 230 - Settembre 2003

Editore:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via Chiesa, 18/2°
40057 Granarolo dell'Emilia (Bologna)

Redazione ed indirizzo per invio materiali:
Via dell'Arcoveggio 118/2° - 40129 Bologna
Tel. 051 325004 - Fax 051 328580
URL: **http://elettronicaflash.it**
E-mail: **elettronicaflash@elettronicaflash.it**

Fondatore e Direttore fino al 2002:
rag. Giacomo Marafioti

Direttore responsabile:
Lucio Ardito, iw4egw

Grafica e impaginazione:
Omega Graphics snc - Via Ferrarese 67 - Bologna

Disegni degli schemi elettrici e circuiti stampati:
Alberto Franceschini

Stampa:
Cantelli Rotoweb - Castel Maggiore (BO)

Distributore per l'Italia:
DeADIS S.r.l. - V.le Sarca, 235 - 20126 Milano

Pubblicità e Amministrazione:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via dell'Arcoveggio 118/2° - 40129 Bologna
Tel. 051.325004 - Fax 051.328580

	Italia e Comunità Europea	Estero
Copia singola	€ 4,00	
Arretrato (spese postali incluse)	€ 8,00	
Abbonamento "STANDARD"	€ 38,00	€ 52,00
Abbonamento "ESPRESSO"	€ 52,00	€ 68,00
Cambio indirizzo	gratuito	

Pagamenti:
Italia - a mezzo c/c postale n° 34977611 intestato a:
Studio Allen Goodman srlu
oppure Assegno circolare o personale, vaglia o francobolli

Indice degli inserzionisti

Comunicate agli inserzionisti che avete letto la loro pubblicità su Elettronica Flash!

Risposte ai Quiz di autovalutazione relativi alla monografia "Le Caratteristiche dei Ricevitori" di Mario Held, I3HEV.
settima parte - "altri tipi di ricevitori":
1:B, 2:A, 3:C, 4:C, 5:B, 6:C.